ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΠΑΛΑΙΟΝΤΟΛΟΓΙΑΣ

ΑΝΤΟΝ Α. ΡΑΝΤΟΥΛΕΣΚΟΥ

ΣΥΜΒΟΛΗ ΣΤΗ ΜΕΛΕΤΗ ΤΩΝ ΡΙΝΟΚΕΡΩΝ ΤΟΥ ΠΛΕΙΟ-ΠΛΕΙΣΤΟΚΑΙΝΟΥ ΤΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ. Ο ΡΙΝΟΚΕΡΟΣ ΤΗΣ ΘΕΣΗΣ APL, ΤΗΣ ΜΥΓΔΟΝΙΑΣ ΛΕΚΑΝΗΣ.

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ
2014

ΑΝΤΟΝ Α. ΡΑΝΤΟΥΛΕΣΚΟΥ

ΣΥΜΒΟΛΗ ΣΤΗ ΜΕΛΕΤΗ ΤΩΝ ΡΙΝΟΚΕΡΩΝ ΤΟΥ ΠΛΕΙΟ-ΠΛΕΙΣΤΟΚΑΙΝΟΥ ΤΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ. Ο ΡΙΝΟΚΕΡΟΣ ΤΗΣ ΘΕΣΗΣ APL, ΤΗΣ ΜΥΓΔΟΝΙΑΣ ΛΕΚΑΝΗΣ.

Υποβλήθηκε στο Τμήμα Γεωλογίας
Εργαστήριο Γεωλογίας και Παλαιοντολογίας

Επιβλέπων Καθηγητής

Επίκουρος Καθηγητής Κωστόπουλος Σ. Δημήτρης

ΣΥΜΒΟΛΗ ΣΤΗ ΜΕΛΕΤΗ ΤΩΝ ΡΙΝΟΚΕΡΩΝ ΤΟΥ ΠΛΕΙΟ-ΠΛΕΙΣΤΟΚΑΙΝΟΥ ΤΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ. Ο ΡΙΝΟΚΕΡΟΣ ΤΗΣ ΘΕΣΗΣ APL, ΤΗΣ ΜΥΓΔΟΝΙΑΣ ΛΕΚΑΝΗΣ.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Κοντά στο χωριό της Νέας Απολλωνίας, στο νομό Θεσσαλονίκης, κατά την διάρκεια πολυετών παλαιοντολογικών ανασκαφών (1991-2013) του Εργαστηρίου Παλαιοντολογίας, του Τμήματος Γεωλογίας του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης, βρέθηκε ανάμεσα σε πολλά άλλα και μικρός αριθμός απολιθωμάτων που ανήκουν σε ρινόκερο.

Ως ρινόκεροι χαρακτηρίζονται όλα τα μέλη της οικογένειας Rhinocerotidae, η οποία εμφανίστηκε στο Μέσο Ηώκαινο στην Ευρασία. Πρόκειται για φυτοφάγα θηλαστικά των οποίων η οικογένεια ανήκει στην τάξη των περισσοδάκτυλων.Τα πρώτα γένη ήταν σχετικά πολυάριθμα και μικρόσωμα σε σχέση με τα μεταγενέστερα, αλλά πολλά απ' αυτά, κυρίως τα πιο μικρόσωμα, εξαφανίστηκαν στην εξαφάνιση του Μέσου Ολιγόκαινου. Σήμερα εξακολουθούν να υπάρχουν πέντε είδη ρινόκερων. Τα διάφορα μέλη της οικογένειας είναι γενικά ογκώδη αλλά παρουσιάζουν ποικίλο μέγεθος. Χαρακτηριστικά, στα σύγχρονα είδη, είναι η παρουσία κεράτων πάνω στο ρύγχος, ο αριθμός των οποίων κυμαίνεται από ένα μέχρι δυο καθώς και το παχύ δέρμα το οποίο δημιουργεί πτυχώσεις και δεν παρουσιάζει καθόλου τριχοκάλυψη. Στα πιο πρωτόγονα γένη μπορεί και να απουσιάζει τελείως το κέρατο το οποίο αποτελείται από κερατίνη, σε αντίθεση με τα βοοειδή, και δεν περιέχει οστέινο πυρήνα κάτι που σημαίνει ότι δεν μπορεί να απολιθωθεί. Το περιβάλλον διαβίωσής τους είναι κατά κύριο λόγο ανοιχτό, τύπου σαβάνας με μεγάλες ανοιχτές πεδιάδες και ποώδη βλάστηση. Ωστόσο υπάρχουν κάποια είδη (παράδειγμα ο *Rhinoceros sondaicus)* τα οποία ζούνε σε κλειστό δασώδες περιβάλλον, ενώ κάποια ζούνε ακόμα και σε υψίπεδα (πχ *Dicerorhinus sumatrensis)*. Η διατροφή τους αποτελείται κυρίως από γρασίδι, φυλλώδη καθώς και ινώδη βλάστηση κάτι το οποίο αποτυπώνεται και στη μορφολογία των δοντιών που είναι λοφοδοντικού τύπου και φέρουν επιπρόσθετες πτυχώσεις αδαμαντίνης (Κουφός 2004:180).

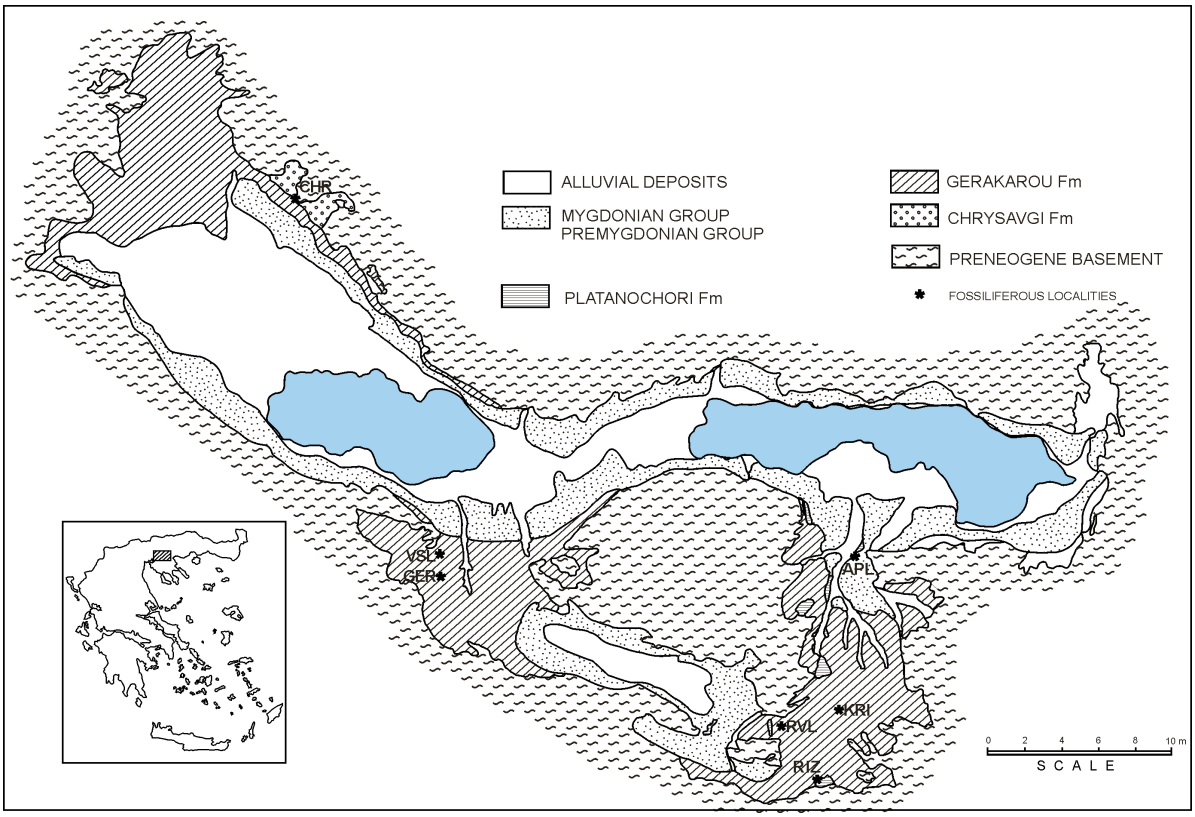
Στόχος της παρούσας έρευνας είναι η περιγραφή και συγκριτική μελέτη των προαναφερθέντων απολιθωμάτων ρινόκερων από τη θέση Απολλωνία και στη συνέχεια η προσπάθεια προσδιορισμού του γένους και είδους το οποίο αντιπροσωπεύουν.

Η μελέτη πραγματοποιήθηκε στο Εργαστήριο Γεωλογίας και Παλαιοντολογίας του Α.Π.Θ. και το υλικό ανήκει στις συλλογές του Μουσείου Γεωλογίας και Παλαιοντολογίας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΓΕΩΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Η ΘΕΣΗ ΑΠΟΛΛΩΝΙΑ-1 ΚΑΙ ΤΟ ΓΕΩΛΟΓΙΚΟ ΤΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

Τα απολιθωμένα οστά του υπό μελέτη ρινόκερου βρέθηκαν στη θέση ¨Απολλωνία-1¨. Η θέση APL-1 βρίσκεται κοντά στο χωριό της Νέας Απολλωνίας περίπου 60 χιλιόμετρα ανατολικά της Θεσσαλονίκης, λίγα χιλιόμετρα νότια των ακτών της λίμνης Βόλβης και ανήκει στην Μυγδονία λεκάνη (Εικόνα 1). Η λεκάνη της Μυγδονίας βρίσκεται ανατολικά, βορειοανατολικά της Θεσσαλονίκης, στο σημ είο όπου ενώνονται η Χαλκιδική και η Μακεδονία και περικλείει τις λίμνες Κορώνεια και Βόλβη καθώς και τις πεδιάδες ανάμεσα και γύρω απ αυτές. Έχει επίμηκες σχήμα και γενική παράταξη Ανατολή-Δύση.



Εικόνα 1. Γεωλογικός χάρτης της Μυγδονίας λεκάνης (Koufos et al. 1995 τροποποιημένο).

Γεωτεκτονικά το μεγαλύτερο μέρος της λεκάνης της Μυγδονίας βρίσκεται στη Σερβομακεδονική μάζα ενώ ένα μικρό της τμήμα στα βορειοδυτικά τοποθετείται στην Περιροδοπική ζώνη. Το υπόβαθρο του ανατολικού και κεντρικού τμήματος αποτελείται από χαρακτηριστικά κρυσταλλοσχιστώδη πετρώματα, των ενοτήτων Βερτίσκου και Κερδυλλίων

αντίστοιχα, που είναι μαρμαρυγιακοί σχιστόλιθοι, οφθαλμογνεύσιοι, αμφιβολίτες καθώς και λεπτά στρώματα μαρμάρων στους ανώτερους ορίζοντες (Μουντράκης 2010:50). Στο μικρότερο βορειοδυτικό τμήμα της λεκάνης απαντώνται τρεις κυρίως ενότητες της Περιροδοπικής ζώνης, οι οποίες είναι η ενότητα Ντεβέ Κοράν-Δουμπιάς, η ενότητα Μελισσοχωρίου-Χολομώντα και η ενότητα Άσπρης Βρύσης-Χορτιάτη. Εκεί το υπόβαθρο αποτελείται κυρίως από φυλλίτες, ψαμμ ίτες, πρασινοσχιστόλιθους και ασβεστόλιθους (Koufos et al. 1995 και συμπεριλαμβανόμενη βιβλιογραφία).

Η λεκάνη δημιουργήθηκε ως τεκτονικό βύθισμα από πεδίο τάσεων παράταξης Βορρά-Νότου που με την σειρά τους προκάλεσαν κανονικά ρήγματα διεύθυνσης Ανατολής-Δύσης. Αποτελεί τμήμα ενός ευρύτερου , παλαιότερου βυθίσματος που ονομάστηκε Προμυγδονιακή λεκάνη (Ψιλοβίκος 1977), στην οποία ανήκουν και οι μικρότερες γειτονικές λεκάνες Ζαγκλιβερίου, Δουμπιάς και Μαραθούσας. Η ηλικία σχη ματισμού της αρχικής Προμυγδονιακής λεκάνης εκτιμάται στο όριο Παλαιογενούς-Νεογενούς και οφείλει την δημιουργία της σε τεκτονισμό ΒΔ-ΝΑ διεύθυνσης ο οποίος ήταν και ο αρχικός προσανατολισμός της πρώτης αυτής λεκάνης. Από το Μειόκαινο ως το κάτω Πλειστόκαινο η Προμυγδονιακή λεκάνη πληρώθηκε με ποταμοχερσαία και λι μναία ιζή ματα. Στο κάτω Πλειστόκαινο ο τεκτονισμός της περιοχής άλλαξε με τις τάσεις τώρα να δρουν κατά την διεύθυνση Ανατολής-Δύσης κερματίζοντας έτσι την Προμυγδονιακή λεκάνη και σχηματίζοντας τις μεταγενέστερες λεκάνες από τις οποίες η μεγαλύτερη είναι η Μυγδονιακή (Koufos et al. 1995). Στην συνέχεια η λεκάνη πληρώθηκε με νερό σχηματίζοντας έτσι την Μυγδονία λίμνη, η οποία σταδιακά άρχισε να ξηραίνεται κατά την διάρκεια του μέσου-άνω Πλειστοκαίνου και της οποίας υπολείμματα είναι οι δύο σύγχρονες λίμνες, Βόλβη και Κορώνεια. Η ιζηματογένεση στην λεκάνη συνεχίστηκε καθ' όλη την διάρκεια της εξέλιξής της μεταπίπτοντας από ποταμοχερσαία σε λιμναία φάση.

Η γενική λιθοστρωματογραφία των αποθέσεων της λεκάνης έχει χωριστεί σε δύο κύριες ομάδες, την Προμυγδονιακή και την Μυγδονιακή, με τη δεύτερη να είναι υπερκείμενη της πρώτης (Μουντράκης 2010). Η Προμυγδονιακή ομάδα που έχει μελετηθεί εκτενώς χωρίζεται σε τρεις επί μέρους σχηματισμούς που από τον παλαιότερο προς τον νεότερο είναι ο σχηματισμός Χρυσαυγής, ο σχημ ατισμός Γερακαρούς και ο σχημ ατισμός Πλατανοχωρίου. Ο σχηματισμός Χρυσαυγής που έχει αποτεθεί πάνω από το Προ-Νεογενές υπόβαθρο θεωρείται ότι αντιπροσωπεύει τα πιο παλαιά ιζήματα. Είναι σχημ ατισμός με περιορισμένη εμφάνιση στα βόρεια του χωριού Χρυσαυγή (Koufos et al. 1995). Στη βάση

του αποτελείται από φαιές, μεγάλου μεγέθους αδρόκκοκες μη συνεκτικές κροκάλες σχιστόλιθου, γρανίτη, πηγματίτη, γνευσίου, χαλαζίτη. Το μέγεθος των κροκάλων μειώνεται σταδιακά προς τα πάνω από μέγεθος δεκάδων εκατοστών σε μέγεθος χαλικιού, όπου και αρχίζουν να εναλλάσσονται με φακούς αργιλούχων άμμ ων. Το πάχος του σχημ ατισμού εκτιμάται γύρω στα 50 μέτρα. Ο σχηματισμός Γερακαρούς αποτελείται κυρίως από ερυθροστρώματα που δ ομούνται από φακούς και φακοειδείς ε νστρώσεις μη συνεκτικών χαλικιών, κόκκινης -καστανής αργίλου και αδρόκκοκης άμμου . Το περιβάλλον απόθεσης ήταν ποταμοχειμάρριο και παρουσιάζει χαρακτηριστική μορφή ρυθμ ικής απόθεσης όπως μαρτυράται από τη δομή των ερυθροστρωμάτων. Το πάχος του είναι μεγάλο ξεπερνώντας τα 100 μέτρα όπως φαίνεται από δεδομένα γεωτρήσεων και από ε μφανίσεις το μών σε λατομεία της περιοχής. Ο σχημ ατισμός Γερακαρούς παρουσιάζει πολύ μεγάλη εξάπλωση μέσα στη λεκάνη, κάτι το οποίο φαίνεται από τα πολύ συγκεκριμένα μορφολογικά χαρακτηριστικά διά βρωσης των ερυθροστρωμάτων που εμ φανίζονται σε πάρα πολλά σημεία μέσα στην λεκάνη. Μεταξύ του σχηματισμού αυτού και του υπερκείμενου σχηματισμού Πλατανοχωρίου υπάρχει μια μεταβατική ζώνη που αποτελείται από εναλλαγές φακών μάργας, ψαμμίτη και ερυθροστρωμάτων. Ο ακόλουθος σχηματισμός Πλατανοχωρίου με λιγοστές και σχετικά σπάνιες εμφανίσεις πάχους από 10 έως 20 μέτρα περίπου εντοπίζεται στο Α -ΝΑ τμήμα της λεκάνης. Οι αποθέσεις του είναι λι μναίας, ποταμολιμναίας φάσης και αποτελούνται από αργίλους, άμμους , ψαμμίτες, κροκάλες, μαργαϊκούς ασβεστόλιθους και μάργες. Ο σχηματισμός, λόγω των αποθέσεων που περιέχει, θεωρείται ότι οφείλει την δημ ιουργία του στην ανάπτυξη των πρώτων μικρών λιμνών που σταδιακά ενώθηκαν και σχημάτισαν τελικά τη μεγάλη λίμνη της Μυγδονίας. Γι αυτό θεωρείται ότι αποτελεί το μεταβατικό όριο μεταξύ ποταμ οχερσαίας και λιμναίας φάσης . Πάνω από την Προμυγδονιακή ομάδα επικάθονται ασύμφωνα τα ιζήματα της Μυγδονίας τα οποία είναι καθαρά λιμναία ιζήματα αργίλων, ψαμμ ιτών και άμμ ων που βαθμ ιαία προς τα πάνω γίνονται όλο και πιο λεπτόκοκκα.

Και στους τρεις σχηματισμούς έχουν βρεθεί αρκετές απολιθωματοφόρες θέσεις με πανίδες θηλαστικών, μικροθηλαστικών καθώς και αρκετά μεγάλος αριθμός ασπόνδυλων, λιμναίου περιβάλλοντος διαβίωσης Η απολιθωματοφόρος θέση Απολλωνία-1 (APL-1, εικόνα 2) ανήκει σε μια ο μάδα απολιθωματοφόρων θέσεων που όλες βρίσκονται στην Μυγδονία λεκάνη και στις οποίες οι πρώτες αναφορές για απολιθώματα ξεκινούν από το 1977 (Ψιλοβίκος 1977). Η συστηματική μελέτη στην θέση Απολλωνία-1 ξεκινά το 1991

από ομάδα ερευνητών του εργαστηρίου παλαιοντολογίας του τμήματος Γεωλογίας του Α.Π.Θ. και τα πρώτα δεδομένα δημοσιεύονται το 1992 (Koufos et al. 1995).

Η θέση APL-1 είναι πολύ πλούσια σε ευρήματα και εντάσσεται στον σχημ ατισμό Πλατανοχωρίου όπου έχουν βρεθεί αρκετές ακόμα θέσεις με σημαντικό αριθμό θηλαστικών

Εικόνα 2. Άποψη της θέσης APL-1.

στην κάθε μια. Η πανίδα της θέσης συμ περιλαμβάνει μεταξύ άλλων τα Erinaceus *europaeus*, Leporidae indet., Gagurodon *arankae*, Canis *etruscus*, Canis *arnensis*, Canis *apolloniensis*, Canis (Xenocyon) sp., Vulpes *alopecoides*, Ursus *etruscus*, Meles *dimitrius*, Pliohyaena *brevirostris*, Megantereon *cultridens*, Lynx *issidorensis*, Elephantidae indet., Equus *apolloniensis*, Rhinocerotidae indet., Eucladoceros sp., Bison (Eobison) sp., Pontoceros *ambiguus mediterraneus*, Soergelia *brigittae*, Praeovibos sp., Ovis sp., Hemitragus sp. (Koufos et al. 1995, Koufos 2001). Μέσω της σύγκρισης των απολιθωμάτων με άλλες μελετημένες θέσεις όπως την Farnetta της Ιταλίας και την Venta Micena της Ισπανίας, με την οποία παρουσιάζει πολλές ομοιότητες, είναι δυνατό να γίνει σχετική χρονολόγηση της πανίδας, η οποία τοποθετεί τη θέση APL-1 στο τέλος του Βιλλαφράγκιου (γνωστό και ως Επιβιλλαφράγκιο), δηλαδή στο άνω τμήμα του Κάτω Πλειστόκαινου (1.2-1.0 εκατομμύρια χρόνια). Το παλαιοκλίμα της Μυγδονίας κατά το Πλειστόκαινο θεωρείται ότι ήταν θερμό και ξηρό με εποχιακές κατακρημνίσεις όπως μαρτυρούν τα μεγάλου πάχους οξειδωμένα ερυθροστρώματα του σχηματισμού

Γερακαρούς. Το μικτό είδος της πανίδας με τα βοοειδή, ελάφια, χοιροειδή, ιπποειδή, ρινόκερους, υποδεικνύει ότι το περιβάλλον της ευρύτερης περιοχής πρέπει να ήταν μικτού τύπου. Προς το τέλος όμως της Βιλλαφράγκιας περιόδου το κλίμα έγινε σταδιακά πιο υγρό κάτι το οποίο φαίνεται από κάποια είδη πανίδας του σχηματισμού Πλατανοχωρίου και από την μετάβαση μεταξύ των στρωμάτων του σχηματισμού Πλατανοχωρίου σε καθαρά λιμναία, με μαλάκια και ψάρια γλυκού νερού της Μυγδονιακής ομ άδας (Koufos et al. 1995).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΩΝ ΡΙΝΟΚΕΡΩΝ

Η ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ RHINOCEROTIDAE ΚΑΤΑ ΤΟ ΠΛΕΙΟ-ΠΛΕΙΣΤΟΚΑΙΝΟ

Το Τριτογενές ξεκινάει αμέσως μετά την μεγάλη εξαφάνιση του Κρητιδικού, πριν 65 εκατομμύρια χρόνια, και χωρίζεται σε Παλαιογενές και Νεογενές κατά την διάρκεια των οποίων σημειώνονται μεγάλες γεωτεκτονικές, γεωμορφολογικές και κλιματικές αλλαγές σε ολόκληρο τον πλανήτη. Ο οργανικός κόσμος και συγκεκριμένα τα θηλαστικά, των οποίων οι πρώτοι πρωτόγονοι αντιπρόσωποι κάνουν την εμφάνισή τους στο Κάτω Μεσοζωικό, παρουσιάζουν μεγάλη ανάπτυξη κατά την διάρκεια του Τριτογενούς, ειδικά στην περιοχή της Ευρασίας και της Αφρικής. Το Πλειόκαινο αποτελεί το δεύτερο και νεότερο μέρος της Νεογενούς περιόδου και εκτείνεται από το τέλος του Μειόκαινου στα 5,3 εκατομμύρια, μέχρι την αρχή του Πλειστοκαίνου στα 2,6 εκατομμύρια χρόνια. Το Πλειστόκαινο αντιπροσωπεύει την πρώτη περίοδο του Τεταρτογενούς και ξεκινάει αμέσως μετά το Πλειόκαινο στα 2,6 εκατομμύρια χρόνια και εκτείνεται μέχρι τις αρχές του Ολόκαινου στα 11.000 χρόνια πριν από σήμερα περίπου. Το όριο μεταξύ Πλειόκαινου και Πλειστόκαινου σηματοδοτεί ταυτόχρονα και το όριο Τριτογενούς-Τεταρτογενούς.

Τα πρώτα θηλαστικά θεωρείται ότι προέρχονται από μια εξελιγμένη ομάδα ερπετών που εμφανίστηκαν στο Άνω Πέρμιο και εξαφανίστηκαν στο Ιουρασικό, τα Therapsidae (Κουφός 2004:129). Πρόκειται για μικρά σαρκοφάγα που αποτελούν ενδιάμεσες εξελικτικές μορφές μεταξύ ερπετών και θηλαστικών. Μετά την εξαφάνιση του Ιουρασικού - Τριτογενούς, πολλές ομάδες μικρών θηλαστικών αρχίζουν να εξαπλώνονται και να καταλαμβάνουν τις περισσότερες χερσαίες περιοχές που είναι πλέον ελεύθερες από τα ερπετά. Στο βόρειο ημισφαίριο αναπτύσσονται στο Ηώκαινο τα πρώτα περισσοδάκτυλα τα οποία προέρχονται από φυτοφάγα κονδύλαθρα και παρουσιάζουν μεγάλη εξάπλωση κατά την διάρκεια του Καινοζωϊκού (dskostopoulos.weebly.com). Η τάξη των περισσοδάκτυλων περιλαμβάνει ζώα με περιττό αριθμό δακτύλων και εμφανίζεται στο όριο Παλαιόκαινου–Ηώκαινου πριν από 55 εκατομμύρια χρόνια περίπου. Πρόκειται για μια πολύ μεγάλη τάξη κυρίως φυτοφάγων, με μεγάλη γεωγραφική εξάπλωση και ποικιλομορφία που περιλαμβάνει πάρα πολλές ομάδες και οικογένειες. Τα δόντια τους παρουσιάζουν πολλές

διαφοροποιήσεις στις διάφορες οικογένειες και είναι λοφοδοντικού, τριφυματικού, βουνοσεληνοδοντικού και βουνοδοντικού τύπου , ενώ σε κάποια οι κυνόδοντες αναπτύσσονται σε χαυλιόδοντες (Κουφός 2004). Χωρίζονται σε δύο ομάδες, τα ιππόμορφα, όπου ανήκουν τα Equidae, και τα κερατόμορφα όπου και ανήκουν οι οικογένειες των ταπίρων και ρινόκερων. Η οικογένεια Rhinocerotidae εμφανίζεται στο Μέσο-Άνω Ηώκαινο μαζί με τις Hyracodontidae και Amynodontidae και συχνά κατατάσσονται μαζί σε μια υπεροικογένεια, την Rhinocerotidea. Πιστεύεται ότι είχαν κοινό πρόγονο , το *Hyrachyus eximus*, το οποίο ήταν ένα σχετικά μικρόσωμο ζώο με αρκετές ομοιότητες με τον τάπιρο. Την μεγαλύτερη ανάπτυξη παρουσιάζει η οικογένεια Rhinocerotidae με κοντά στα 30 καταγεγραμμένα απολιθωμένα γένη στην Ευρασία, Αφρική και βόρεια Αμερική. Πολλά από αυτά, και ειδικά τα πιο μικρόσωμα εξαφανίστηκαν στο Ολιγόκαινο, με αρκετά όμως να επιβιώνουν. Στο όριο Μειόκαινου-Πλειόκαινου σημειώθηκε μεγάλη μείωση στην ποικιλομορφία των περισσοδάκτυλων και ειδικότερα της οικογένειας των Rhinocerotidae. Στην βόρεια Αμερική η οικογένεια εξαφανίστηκε στο όριο Μειόκαινου-Πλειόκαινου με το τελευταίο γένος που την αντιπροσωπεύει να είναι το στιβαρό κοντόσωμο *Teleoceras* (Prothero et al. 1989).

Στην Ελλάδα μέχρι και το μέσο Μειόκαινο είναι γνωστοί ελάχιστοι ρινόκεροι με διάσπαρτα ευρήματα σε διάφορα σημεία της Ελλάδας (Giaourtsakis 2003). Η οικογένεια όμως φαίνεται να παρουσιάζει μεγάλη ανάπτυξη κατά την διάρκεια του άνω Μειόκαινου καθώς εμφανίζεται σε πολλές θέσεις του ελληνικού χώρου με σχετική αφθονία. Στο διάστημα αυτό κυριαρχεί το *Ceratotherium neumayri* το οποίο φαίνεται ότι μάλλον έχει μεταναστεύει από την Αφρική σε όλη την νοτιοανατολική Ευρώπη καθώς και στην Ανατολία. Αρκετά συχνό κατά θέσεις είναι και το *Dihoplus pikermiensis* του οποίου όμως οι εξελικτικές σχέσεις με τα μεταγενέστερα είδη του Πλειο-Πλειστόκαινου δεν είναι γνωστές (Giaourtsakis 2003). Μεγάλο ενδιαφέρον από παλαιοντολογικής άποψης παρουσιάζει η σχετικά μεγάλη εξάπλωση του γένους *Chilotherium* στη Σάμο κατά το Τουρολίο. Τα είδη των ευρημάτων του ελληνικού χώρου του άνω Μειόκαινου βρίσκονται σε αρκετά καλή συμφωνία με αυτά της ανατολικής Μεσογείου και της νοτιοανατολικής Ευρώπης. Στο άνω Τουρόλιο, πριν περίπου 5,5 εκατομμύρια χρόνια, τα γένη της υποοικογένειας Aceratheriinae, ανάμεσά τους και τα *Aceratherium* και *Chilotherium*, εξαφανίστηκαν τελείως από τον Ελληνικό χώρο λόγο των έντονων μεταβολών του παλαιοπεριβάλλοντος και της αδυναμίας τους να προσαρμοστούν στις καινούριες

περιβαλλοντικές συνθήκες (Giaourtsakis 2003). Κατά το Μέσο Πλειόκαινο κάνει την εμφάνισή του ένα γένος μεγάλης σημασίας, το γένος *Stephanorhinus* το οποίο παρουσιάζει εξάπλωση σε όλο σχεδόν το χώρο της Ευρασίας. Κάποιοι ερευνητές δεν αποδέχονται αυτή την ονομασία γένους, προτείνοντας ότι όλοι οι ρινόκεροι του Πλειο-Πλειστόκαινου ανήκουν στο γένος *Dicerorhinus* (Guerin & Tsoukala 2013 και αναφορές). Το γένος *Stephanorhinus* με βάση την σημερινή συστηματική κατατάσσεται στην υποοικογένεια Dicerorhinina από την οποία θεωρείται ότι αποσπάστηκε και το γένος *Coelodonta* ως ξεχωριστός κλάδος. Φυλογενετικά υπάρχουν πολλά ερωτήματα τα οποία παραμένουν ανοιχτά ως σήμερα, αναφορικά με την σχέση που παρουσιάζει το γένος αυτό με τα υπόλοιπα γένη της οικογένειας των Rhinocerotidae. Μελέτες (Groves 1983, Prothero et al 1986) προτείνουν ότι το γένος αυτό, μαζί με γένος *Coelodonta* προέρχονται από το πιο παλιό γένος *Dicerorhinus*, του οποίου όμως ένα μέλος, το *Dicerorhinus sumatrensis,* επιζεί μέχρι και σήμερα. Σύμφωνα με αρκετές απόψεις το γένος *Stephanorhinus* απαντάται με πέντε είδη στην Ευρώπη (Lacombat 2007), αν και στο παρελθόν είχαν αποδοθεί πολλά ακόμα είδη σε αυτό όπως τα *Stephanorhinus megarhinus* και *S. pikermiensis*, τα οποία όμως σήμερα αποδίδονται σε άλλα γένη. Τα πέντε αυτά είδη είναι τα *Stephanorhinus jeanvireti*, *S. etruscus*, *S. hemitoechus*, *S. hundsheimensis* και *S. kirchbergensis*. Ανάμεσά τους παρουσιάζονται πολλές ομοιότητες, οι οποίες κάνουν πολλές φορές δύσκολο τον διαχωρισμό τους, που συνήθως βασίζεται περισσότερο στα δόντια παρά στα υπόλοιπα σκελετικά υπολείμματα (Balatore & Breda 2013 in press).

Μορφολογικά πρόκειται για ζώα ποικίλου μεγέθους, από μέσο μέχρι μεγάλο, με βάρος το οποίο κυμαινόταν από 900 κιλά μέχρι και τους τρεις τόνους περίπου, βάση υπολογισμών και εκτιμήσεων από τα σκελετικά υπολείμματα. Από τα σκελετικά χαρακτηριστικά θεωρείται ότι το σώμα τους έμοιαζε αρκετά με αυτό των σημερινών ειδών (Εικόνα 3). Οι διακυμάνσεις μεταξύ των ειδών φαίνεται να καθορίζονται με βάση το περιβάλλον διαβίωσής τους. Αυτά που διαβίωναν σε κλειστό δασώδες περιβάλλον φαίνεται να είχαν συνολικά πιο λεπτά χαρακτηριστικά με σχετικά μακριά και λεπτά οστά άκρων σε αντίθεση με αυτά που διαβίωναν σε ανοιχτό περιβάλλον τύπου πεδιάδας τα οποία επιδεικνύουν πιο εύρωστα χαρακτηριστικά με πιο κοντά και ογκώδη άκρα καθώς και σώμα. Το κρανίο σε όλα σχεδόν τα είδη ήταν μεγάλο και ογκώδες σε σύγκριση με το υπόλοιπο σώμα, με ισχυρά και έντονα ζυγωματικά οστά, και τα οποία επεκτείνονται προς τα έξω. Το ρινικό οστό ήταν

Εικόνα 3. *Stephanorhinus kirchbergensis* κατά Flerov

αποστρογγυλεμένο και σχετικά πλατύ στην άκρη του, προσφέροντας έτσι χώρο για την ανάπτυξη του εμπρόσθιου κέρατου. Το πίσω κέρατο αναπτυσσόταν επί του μετωπιαίου οστού το οποίο όμως προσέφερε μικρότερο χώρο για την ανάπτυξη του κέρατου. Και στις δύο αυτές περιοχές έχει παρατηρηθεί ότι οι επιφάνεια του οστού είναι τραχιά. Τα δόντια τους ήταν λοφοδοντικού τύπου, με οδοντικό τύπο 0.0.3.3/0.0.3.3 και βραχυδοντικό χαρακτήρα στα πρώιμα είδη που σταδιακά όμως φαίνεται να γίνεται περισσότερο υψοδοντικός. Τα μπροστινά δόντια, κοπτήρες και κυνόδοντες είναι υποπλασμένα ή απουσιάζουν τελείως. Οι προγόμφιοι και γομφίοι παρουσιάζουν αρκετές πτυχώσεις αδαμαντίνης, η οποία γενικά διαφοροποιείται στα δόντια της άνω και της κάτω γνάθου (Lacombat 2006).

Από το κάτω και μέσο Πλειόκαινο της Ελλάδας είναι πολύ λίγα γνωστά για την οικογένεια των Rhinocerotidae. Μια από τις πιο σημαντικές θέσεις στο Πλειόκαινο της Ελλάδας, είναι αυτή της Μηλιάς, Γρεβενών με πολύ μεγάλο αριθμό απολιθωμάτων, ανάμεσα στα οποία αναγνωρίζονται και πολλά τα οποία ανήκουν στην οικογένεια Rhinocerotidae και στο είδος *Stephanorhinus jeanvireti* (Guerin & Tsoukala 2013). Το είδος εμφανίζεται στο άνω Πλειόκαινο, οπότε ξεκινά το λεγόμενο Βιλλαφράγκιο, και θεωρείται από αρκετούς ερευνητές ότι αντιπροσωπεύει τις πρώτες και προγονικές μορφές του γένους. Το *S. jeanvireti*, το οποίο μάλιστα θεωρείται ως χαρακτηριστικό του Κάτω Βιλλαφράγκιου καθώς μόνο εκεί εντοπίζεται (Guerin & Tsoukala, 2013), ήταν σχετικά μεγαλόσωμο, με

λεπτά και μακριά άκρα και βραχυδοντικού χαρακτήρα δόντια. Υπάρχουν απόψεις ότι ζούσε σε κλειστό δ ασώδες περιβάλλον με μεγάλη υγρασία (Lacombat & Mors, 2008). Παρουσιάζει αρκετές ομοιότητες με το *S. hundsheimensis* με βάση τα μορφολογικά του χαρακτηριστικά, γεγονός το οποίο εγείρει το ερώτημα αν υπάρχει από φυλογενετικής άποψης, συγγενική σχέση μεταξύ τ ους (Lacombat & Mors, 2008). Παράλληλα με το *S. jeanvireti* εμφανίζεται και το *S. etruscus* στο Κάτω Βιλλαφράγκιο το οποίο όμως συνεχίζει να υπάρχει μέχρι το Μέσο Πλειστόκαινο. Πρόκειται για ένα είδος πιο λεπτής και ελαφριάς κατασκευής σε σχέση με το *S. jeanvireti*, με άκρα που φαίνεται να ήταν προσαρμοσμένα για τρέξι μο, κάτι που με τη σειρά του υποδηλώνει ότι διαβίωνε σε ανοιχτό περιβάλλον. Πρόκειται για το είδος με την μεγαλύτερη διάρκεια ύπαρξης, που αγγίζει τα δυο εκατομμύρια χρόνια. Η φυλογενετική θέση του είδους παρουσιάζει αρκετά προβλήματα και έχουν διατυπωθεί διαφορετικές απόψεις (πχ Guerin 1980, Fortelius et al. 1993) που αφορούν το γένος στο οποίο ανήκει, τις προγονικές του μορφές και τις φυλογενετικές του σχέσεις με άλλα είδη. Παρουσιάζει όμ ως ομο ιότητες με το μεταγενέστερο *S. hemitoechus* οδηγώντας στην άποψη ότι το πρώτο αποτελεί, εξελικτικά, πρόγονο του δεύτερου (Guerin 1980). Στο κάτω Πλειστόκαινο κάνει την εμ φάνισή του το *S. hundsheimensis* το οποίο χαρακτηρίζεται μορφολογικά από λεπτά και μακριά άκρα (Khalke & Kaiser 2011), και από σχετικά επιμήκη οστά κρανίου. Το συγκεκριμένο είδος θεωρείται ότι ζούσε σε μικτό περιβάλλον, ανοιχτού και κλειστού τύπου , χωρίς να επιδεικνύει κάποια περιβαλλοντική εξειδίκευση όπως φαίνεται από την μελέτη των διατρο φικών του συνηθειών (Khalke & Kaiser 2011) και από την εξάπλωσή του στην Ευρώπη. Από φυλογενετικής άποψης αποτελεί αντικείμενο έντονης μελέτης καθώς υπάρχουν διαφορετικές απόψεις για την συστηματική κατάταξή του. Κάποιοι ερευνητές, (πχ Guerin 1982, Khalke 2001), θεωρούν ότι έχει εξελικτικές σχέσεις με το *S. etruscus*, ενώ άλλοι (πχ Fortelius et al. 1993, Lacombat 2007, 2009) εκφράζουν την άποψη ότι έχει στενές φυλογενετικές σχέσεις με το *S. jeanvireti*. Στο Μέσο Πλειστόκαινο εξαφανίζεται το *S. hundsheimensis*, και σχεδόν παράλληλα εμ φανίζονται το *S. kirchbergensis* και το *S. hemitoechus,* τα οποία παρουσιάζουν χαρακτηριστικά εξειδίκευσης, με το πρώτο να εμ φανίζει προσαρμογές διαβίωσης σε κλειστό περιβάλλον και το δεύτερο σε ανοιχτό. Το *S. kirchbergensis* ήταν εξαπλωμένο σε ολόκληρο τον χώρο της Ευρασίας, στις δασώδεις κυρίως περιοχές, εκτός των νησιών της Μεσογείου (Billia 2008). Πρόκειται για το πιο μεγαλόσωμο από τα είδη του γένους *Stephanorhinus*, με μακριά άκρα και γενικά εύρωστη κατασκευή, με υψοδοντικό

τύπο δοντιών. Το χαρακτηριστικά μεγάλο του μέγεθος καθώς και η μορφή των δοντιών του το κάνουν ένα από τα πιο αναγνωρίσιμα είδη (Fortelius et al. 1993). Αντίθετα το *S. hemitoechus,* με βάση τα δόντια του και τα σκελετικά του χαρακτηριστικά, φαίνεται να ήταν προσαρμοσμένο για διαβίωση σε ανοιχτού τύπου περιβάλλον. Και στην περίπτωση αυτού του είδους υπάρχουν διαφορετικές απόψεις επί της φυλογενετικής κατάταξής του. Μια άποψη υποστηρίζει ότι υπάρχει μια γενεαλογική γραμμή μεταξύ του *S. etruscus* και του *S. hemitoechus* (Guerin 1980, Made 2000), ενώ μια άλλη θεωρεί ότι μετανάστευσε από την Ασία (Cerdeno 1998). Στο τέλος του Πλειστόκαινου, εξαφανίζονται και οι τελευταίοι εκπρόσωποι του γένους μαζί με πολλά άλλα είδη θηλαστικών (Prothero et al. 1989).

Το πρόβλημα της συστηματικής ολόκληρου του γένους *Stephanorhinus*, αποτελεί ένα μεγάλο ερευνητικό ζήτημα για το οποίο έχουν γίνει πολυάριθμες έρευνες και τοποθετήσεις. Η επίλυση ίσως να απαιτεί την επανεξέταση παλαιότερου υλικού καθώς και την ανεύρεση καινούριου. Η παρούσα εργασία δεν έχει σαν στόχο την διαλεύκανση του ζητήματος αυτού, ούτε και να θέσει καινούριους προβληματισμούς επί τούτου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΗ ΠΑΛΑΙΟΝΤΟΛΟΓΙΑ

3.1 ΥΛΙΚΟ ΜΕΛΕΤΗΣ

Τα απολιθώματα βρίσκονται στην συλλογή του Μουσείου Γεωλογίας και Παλαιοντολογίας του Εργαστηρίου Γεωλογίας του Α.Π.Θ. Το υλικό που θα περιγραφεί παρακάτω προέρχεται εξ' ολοκλήρου από την θέση APL-1, που ανήκει στρωματογραφικά στον σχηματισμό Πλατανοχωρίου. Πρόκειται για έξι δείγματα που περιλαμβάνουν: ένα μεμονωμένο δόντι D3/D4 αριστερής άνω γνάθου APL-498, ένα άνω τμήμα δεξιού βραχίονα APL-408, μια άνω επίφυση κερκίδας APL-278, το άνω τμήμα μιας ωλένης APL-348, έναν αριστερό αστράγαλο APL-213 και μια αριστερή πτέρνα APL-213. Η κατάσταση στην οποία βρίσκονται είναι καλή, με ορισμένα τμήματα των οστών όμως να λείπουν.

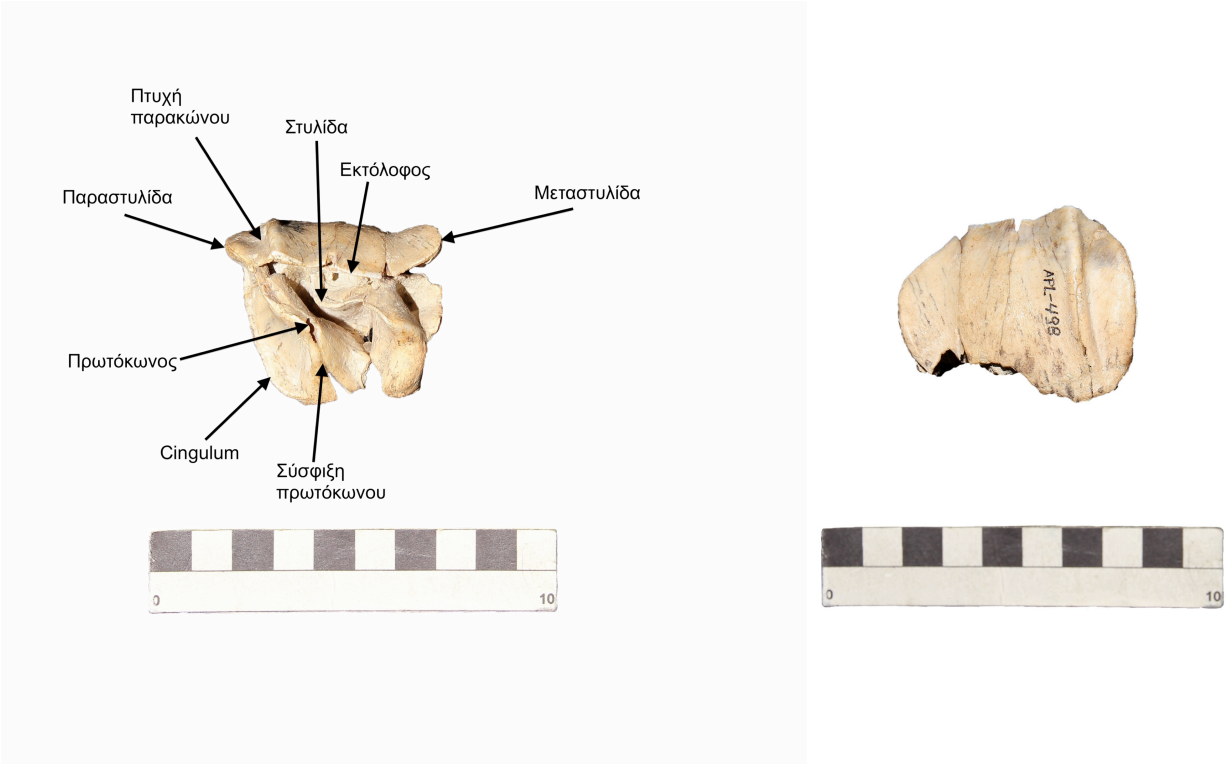
3.2 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΛΙΚΟΥ ΚΑΙ ΠΙΝΑΚΕΣ

Στην συνέχεια γίνεται περιγραφή και δίνονται οι πίνακες μετρήσεων τω έξι δειγμάτων. Οι μετρήσεις πάρθηκαν κατά Guerin (1980), και Τσουκαλά (1991) και είναι σε mm.

Το δόντι APL-498 ανήκει στην άνω αριστερή γνάθο και είναι γαλακτικό D3/D4 (Πίνακας 1, Εικόνα 4). Έχει τραπεζοειδές σχήμα και στην εσωτερική-εμπρόσθια πλευρά του, στη βάση, φέρει ανεπτυγμένο cingulum. Έχει λίγα σημάδια τριβής με ελάχιστη οδοντίνη να είναι ορατή στο εσωτερικό του και η εσωτερική κοιλάδα είναι βαθιά. Από πλάγια όψη ο εκτόλοφος είναι έντονα κυματοειδής. Η στυλίδα είναι υποπλασμένη ενώ ο πρωτόκωνος είναι αρκετά ανεπτυγμένος και σχετικά απομονωμένος χωρίς να παρουσιάζει ισχυρή σύσφιξη. Έχει έντονα ανεπτυγμένη παραστυλίδα η οποία εκτείνεται προς την εμπρόσθια πλευρά και αρκετά βαθιά πτυχή παράκωνου. Στην οπίσθια πλευρά φέρει βαθιά οπίσθια εμβάθυνση και η μεταστυλίδα, που είναι καλά ανεπτυγμένη, κάμπτεται ελαφρώς προς την εξωτερική πλευρά

Πίνακας 1. L max.= μέγιστο μήκος, W ant.= πλάτος στην εμπρόσθια πλευρά, W post.= πλάτος στην οπίσθια μεριά.

Δόντι	APL4-98
L max.	53.01
W ant.	46
W post.	43.2



Εικόνα 4. Άνω και εξωτερική όψη του D3/D4, APL-498.

Από τον βραχίονα APL-408 διατηρείται το μεγαλύτερο μέρος της διάφυσης και η κάτω αρθρωτική επίφυση-τροχιλία (Πίνακας 2, Εικόνα 5). Το δείγμα είναι κερματισμένο και κολλημένο με αρκετά μικρά σημεία της διάφυσης και της πλευρικής ακρολοφίας της να λείπουν. Στο άνω της άκρο, η διάφυση εμφανίζει έντονη δελτοειδή ανάπτυξη. Στην κάτω επίφυση η ωλεκρανική κοιλότητα είναι έντονη και βαθιά και καταλήγει προς τα εμπρός σε μια βαθιά αύλακα που χωρίζει τα δύο επιμέρους χείλη της τροχιλίας, με μικρό τμήμα του αριστερού εσωτερικού επικονδύλου να λείπει αν παρατηρηθεί από την πρόσθια-εσωτερική όψη.

Βραχίονας	APL-408
DT min. dia.	60.93
DAP dia.	64.36
DT dist.	136.5
DAP dist.	113.2
DT tub. delt.	111.7

Πίνακας 2. DT min. dia.= ελάχιστη εγκάρσια διάμετρος διάφυσης, DAP dia.= εμπρόσθιο-οπίσθιο μήκος της διάφυσης, DT dist.= εγκάρσια διάμετρος κάτω διάφυσης, DAP dist.= εμπρόσθιο-οπίσθιο μήκος κάτω άκρου, DT tub. delt.= εμπρόσθιο-οπίσθιο μήκος κυρτώματος.

Εικόνα 5. Πρόσθια και οπίσθια όψη του βραχίονα APL-408.

Από την κερκίδα APL-278 διατηρείται μόνο η άνω επίφυση του οστού, στην οποία διακρίνεται η άνω άρθρωση που αποτελείται από δύο αρθρωτικές επιφάνειες (Πίνακας 3, Εικόνα 6), μια εσωτερική και μια εξωτερική οι οποίες σχηματίζουν μια πολύ ελαφριά αμβλεία γωνία μεταξύ τους, σε άνω όψη. Η εσωτερική επιφάνεια είναι μεγαλύτερη και υπόστρογγυλή ενώ η εξωτερική πιο τετράγωνη. Σε άνω όψη, σχηματίζεται μεταξύ τους σαφής αύλακα. Η αύλακα αυτή αποτελεί τα άκρα μιας ράχης σε σχήμα σέλας που διατρέχει εγκάρσια το οστό που είναι ελαφρώς διαβρωμένο στην κάτω μεριά.

Πίνακας 3. DT prox.= εγκάρσια διάμετρος άνω τμήματος, DAP prox. max.= μέγιστο εμπρόσθιο-οπίσθιο μήκος του άνω τμήματος, DAP prox. art.= εμπρόσθιο-οπίσθιο μήκος άρθρωσης.

Κερκίδα	APL-278
DT prox.	86.34
DAP prox. max.	64.5
DAP prox. art.	60.2

Εικόνα 6. Πλευρική άνω όψη άνω διάφυσης της κερκίδας APL-278.

Η ωλένη APL-348 διατηρεί σχεδόν ολόκληρο το άνω τμήμα της, με ολόκληρο το ωλέκρανο καθώς και μεγάλο μέρος της διάφυσης (Πίνακας 4, Εικόνα 7). Σε πλάγια όψη το ράμφος και η αρθρωτική επιφάνεια με την κερκίδα προεξέχουν έντονα. Από το ράμφος του ωλέκρανου αρχίζει μια τριγωνική αρθρωτική επιφάνεια που καταλήγει στην αύλακα υποδοχής της κερκίδας. Κατά μήκος της διάφυσης παρατηρούνται ακμές που δημιουργούν γωνίες και σε εγκάρσια τομή το οστό στο μέσο του είναι σχεδόν τριγωνικού σχήματος, ενώ προς τα κάτω αποσφηνώνεται.

Πίνακας 4. DT dia.= εγκάρσια διάμετρος διάφυσης, DT art. prox.= εγκάρσια διάμετρος άνω άρθρωσης, DT olecr.= εγκάρσια διάμετρος ωλέκρανου.

Ωλένη	APL-348
DT dia.	39.15
DT art. prox.	74.8
DT olecr.	76.85

Εικόνα 7. Πλάγια και εσωτερική όψη ωλένης APL-348

Ο αστράγαλος, APL-213 που διατηρείται ολόκληρος σε καλή κατάσταση, είναι σχετικά μικρού μεγέθους, συμπαγής και τετράπλευρος, παρατηρούμενος από εμπρόσθια όψη (Πίνακας 5, Εικόνα 8). Η τροχιλία είναι ασύμμετρη με μια μέσου βάθους αύλακα η οποία κατευθύνεται ελαφρώς πλευρικά στον εγκάρσιο άξονα του οστού και η κάτω πλευρά είναι κυματοειδής. Το εξωτερικό χείλος είναι μεγαλύτερο, πλατύτερο και συνδέεται με μικρότερη κλίση προς την αύλακα σε σχέση με το εσωτερικό χείλος. Στην εσωτερική πλευρά, κάτω από το εσωτερικό χείλος, υπάρχει μια σχετικά έντονη προεξοχή στο σώμα, η οποία στο άνω εσωτερικό άκρο της σχεδόν εφάπτεται με το εσωτερικό χείλος. Σε πλευρική όψη, το εξωτερικό χείλος παρουσιάζει ελλειπτική εικόνα ημισελήνου, και ο αυχένας που το συνδέει με το σώμα, λεπταίνει στο μέσο του δημιουργώντας την εικόνα κλεψύδρας. Στην κάτω

πλευρά υπάρχουν δύο αρθρωτικές επιφάνειες: μια μεγάλη, σχεδόν τετράγωνη για το σκαφοειδές που εμφανίζει μια πολύ ελαφριά εγκόλπωση προς την ραχιαία πλευρά και ένα ελαφρύ εξόγκωμα προς τη μέση της, και μια μικρότερη πλάγια -κυρτή, πιο επιμήκης σε σχήμα, για το κυβοειδές που διαχωρίζεται από την πρώτη με μια καλά διακριτή ράχη.

Πίνακας 5. H= μέγιστο ύψος, DT.= εγκάρσια διάμετρος, DT max. dis.= μέγιστη εγκάρσια διάμετρος κάτω άκρου, DL= απόσταση μεταξύ των χειλών, DAP art. dist.= εμπρόσθιο-οπίσθιο μήκος κάτω άρθρωσης, DT art. dist.= εγκάρσια διάμετρος κάτω άρθρωσης, DAP int.= εμπρόσθιο-οπίσθιο εσωτερικό μήκος.

Αστράγαλος	APL-213
H.	80.5
DT.	86.8
DT max. dis.	73.84
DL	55.8
DAP art. dist.	45.6
DT art. dist.	71.9
DAP int.	50.4

Εικόνα 8. Εμπρόσθια και εξωτερική-πλευρική όψη αστραγάλου.

Η πτέρνα και αυτή διατηρείται ολόκληρη σε σχετικά καλή κατάσταση, με όλες τις αρθρωτικές επιφάνειες (Πίνακας 6, Εικόνα 9). Από την οπίσθια όψη, ο άξονας του υπερείσματος (sustentaculum tali), είναι σχεδόν κάθετος σε σχέση με τον κεντρικό άξονα του οστού, και με μια πολύ ελαφριά, αμβλεία γωνία προς τα κάτω. Παρουσιάζει επίσης μια ελαφριά κυρτότητα προς τα πάνω , και σχεδόν τριγωνικό σχήμα παρατηρούμενος από οπίσθια-άνω όψη. Πάνω στο ράμφος αναπτύσσεται η αρθρωτική επιφάνεια για τον αστράγαλο που προεκτείνεται αρκετά προς τα άνω. Η δεύτερη αρθωτική επιφάνεια που αναπτύσσεται πάνω στο sustentaculum tali, είναι σχεδόν τριγωνική και κοίλη προς τα πάνω. Η τρίτη, για το κυβοειδές, είναι ελαφρώς κοίλη με ελλειπτικό σχήμα.

Πτέρνα	APL-213
H	116
DT sommet	45
DT min. post.	37
DAP sommet	61.4
DT sust.	73.4
DAP bec	57

Πίνακας 6. H= ύψος, DT sommet.= εγκάρσια διάμετρος κορυφής πτέρνας, DT min. post.= ελάχιστη εγκάρσια διάμετρος οπίσθιας πλευράς, DAP sommet= εμπρόσθιο-οπίσθιο μήκος κορυφής, DT sust.= πλάτος υπερείσματος, DAP bec= εμπρόσθιο-οπίσθιο μήκος ράμφους

Εικόνα 9. Οπίσθια και πλευρική όψη πτέρνας APL-213.

3.3 ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΕΣ ΣΥΓΚΡΙΣΕΙΣ

3.3.1 Συγκρίσεις μεταξύ των ειδών του *Stephanorhinus*

Από τα διάφορα διαγνωστικά χαρακτηριστικά που αναφέρονται στην βιβλιογραφία για τους Πλειο-Πλειστοκαινικούς εκπροσώπους της οικογένειας Rhinocerotidae (Guerin 1980, Fortelius et al. 1993, Lacombat 2006 κ.ά.) τα κύρια διατηρούμενα στη μελέτη δείγματα είναι οι εσωτερικές πτυχώσεις του δοντιού, η ανάπτυξη του cingulum και το μέγεθός του, το μέγεθος, η μορφολογία και το βάθος της κάτω διάφυσης του βραχίονα, το μέγεθος και η μορφολογία της άνω επίφυσης της ωλένης, το σχήμα και μέγεθος της τροχιλίας του αστραγάλου και σε μικρότερο βαθμό η άνω επίφυση της κερκίδας.

Μορφολογικά οι εκπρόσωποι του γένους *Stephanorhinus* παρουσιάζουν αρκετές ομοιομορφίες μεταξύ τους και ο διαχωρισμός τους τις περισσότερες φορές είναι δύσκολος, ειδικά όταν υπάρχουν μεμονωμένα δείγματα. Παρακάτω θα αναφερθούν κάποιες κύριες ποιοτικές μορφολογικές διαφορές με βάση τη βιβλιογραφία και θα δοθούν βασικά διαγνωστικά χαρακτηριστικά. Το πιο μικρό σώμα από τα πέντε είδη φέρει το *S. etruscus* καθώς και το πιο βραχύ κρανίο που στα υπόλοιπα τέσσερα είναι σχετικά παρόμοιο με εξαίρεση το *S. kirchbergensis* (Fortelius et al. 1993). Μορφολογικά και σε επίπεδο αναλογιών τα *S. hundsheimensis* και *S. jeanvireti* μοιάζουν πάρα πολύ υποδεικνύοντας πιθανή συγγένεια μεταξύ τους (Lacombat & Mörs 2008). Ο πρωτόκωνος του άνω P2 στο *S. jeanvireti* είναι απομονωμένος και οι άνω γομφίοι παρουσιάζουν ελαφριά σύσφιξη του πρωτοκώνου. Τα οστά του είναι ελαφρώς πιο λεπτά και επιμήκη σε σύγκριση με των υπολοίπων ειδών (Lacombat 2007). Τα *S. etruscus* και *S. hundsheimensis* έχουν αρκετές ομοιότητες, όμως το *S. etruscus* είναι γενικά πιο μικρόσωμο από το δεύτερο. Επίσης το *S. hundsheimensis* έχει μεγαλύτερη και πιο ανεπτυγμένη προσωπική περιοχή σε σχέση με το *S. etruscus,* με πιο εύρωστα ρινικά οστά και μεγαλύτερο άνω P 2. Στον σκελετό η κύρια διαφορά είναι ότι τα επιμήκη οστά του *S. hundsheimensis* φέρουν πιο φαρδιές επιφύσεις και τα μεταπόδιά του είναι πιο ανεπτυγμένα. Στην πτέρνα το sustentaculum tali του *S. hundsheimensis* είναι σχετικά πιο κοντό και εύρωστο σε σχέση με του *S. etruscus* και η αύλακα της τροχιλίας του βραχίονα είναι μεγαλύτερη και πιο ρηχή. Το *S. hundsheimensis* έχει πιο φαρδύ ωλέκρανο, σε σχέση με το *S. etruscus*. Από άποψη μεγέθους τα οστά του *S. hemitoechus* μοιάζουν αρκετά με του *S. hundsheimensis*, αλλά διαφοροποιούνται μορφολογικά. Το δεύτερο και τρίτο μεταπόδιο του *S. hemitoechus* είναι πιο κοντά απ' ότι

στα *S. etruscus* και *S. hundsheimensis*. Η κάτω επίφυση του βραχίονα στο *S. kirchbergensis* είναι πιο ογκώδης απ' ότι στα *S. etruscus* και *S. hundsheimensis*. Το ίδιο ισχύει και για την κερκίδα που στο *S. kirchbergensis* είναι μεγαλύτερη και οι αρθρωτικές επιφάνειες πιο κοίλες σε σχέση με τα υπόλοιπα είδη. Η τροχηλία του αστραγάλου στο *S. hemitoechus* είναι πιο φαρδιά και το εξωτερικό χείλος παρουσιάζει μικρότερη κλίση προς την αύλακα, από εμπρόσθια όψη απ' ότι στα άλλα είδη. Στο *S. kirchbergensis* τα χείλη της τροχιλίας είναι πιο ασύμμετρα και το μέγεθός του είναι πολύ μεγαλύτερο απ' ότι στα άλλα είδη (Fortelius et al. 1993). Το *S. kirchbergensis* έχει την μεγαλύτερη ωλένη καθώς και τα μεγαλύτερα και πιο εύρωστα μεταπόδια.

3.3.2 Συγκρίσεις των μελετούμενων δειγμάτων με τα είδη του *Stephanorhinus*

Τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του ρινόκερου της θέσης APL-1 είναι λίγα εξ αιτίας του μικρού αριθμού δειγμάτων. Για τον λόγο αυτό οι συγκρίσεις θα βασιστούν τόσο στα ποιοτικά όσο και στα ποσοτικά χαρακτηριστικά που προκύπτουν από τα διαγράμματα. Το ποιοτικό τμήμα βασίζεται σε οπτικές παρατηρήσεις και συγκρίσεις μεταξύ των δειγμάτων και σκίτσων-εικόνων κατά Guerin (1980), Fortelius et al. (1993) και Lacombat (2007) για τα πέντε είδη *S. kirchbergensis*, *S. hemitoechus*, *S. etruscus*, *S. jeanvireti* και *S. hundsheimensis*.

Γαλακτικό δόντι D3/D4

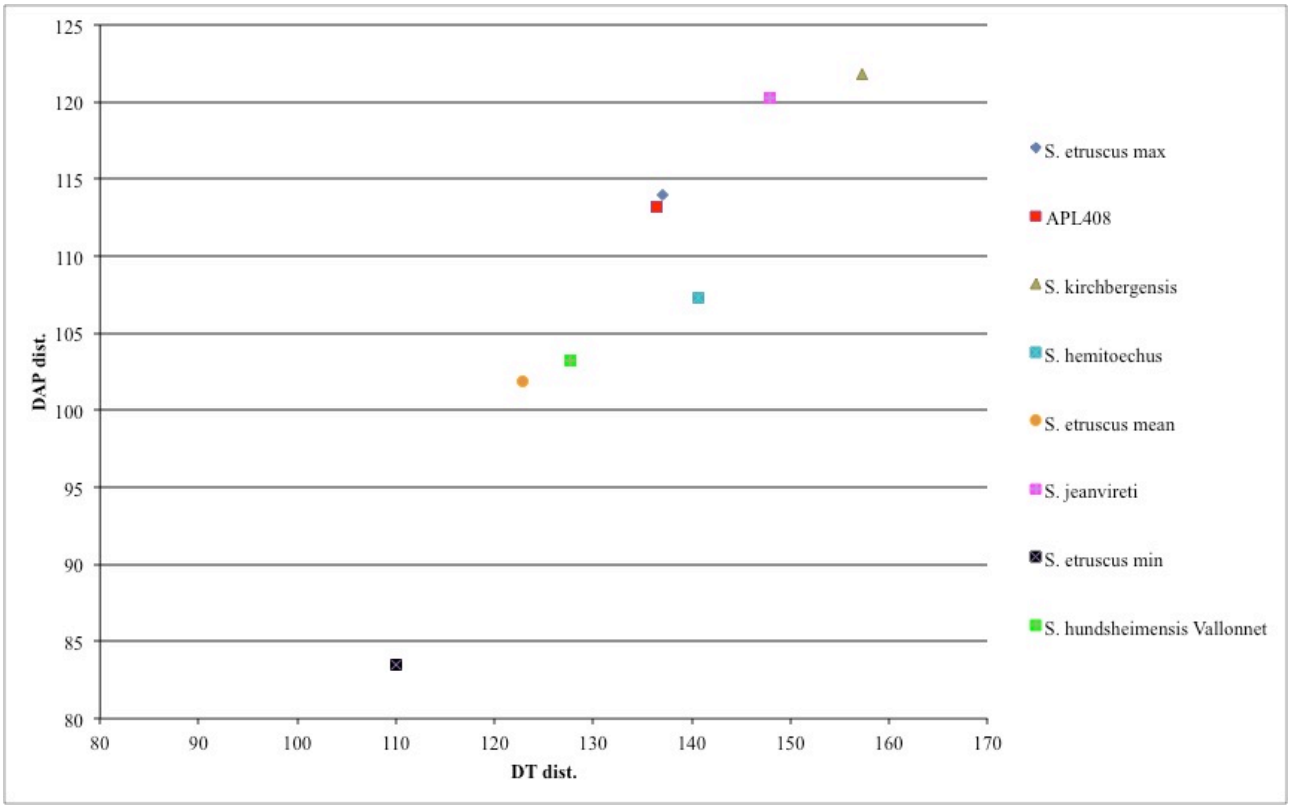
Δείγματα γαλακτικών δοντιών αναφέρονται σχετικά σπάνια στην βιβλιογραφία καθώς είναι σχετικά μικρός ο αριθμός των ευρημάτων. Επιπλέον, τα συγκεκριμένα γαλακτικά δόντια της άνω γνάθου D3 και D4 φέρουν πολλές ομοιότητες ανάμεσα στα είδη όπως διαπιστώθηκε από την σύγκριση με τα D3 και D4 από την θέση Πετράλωνα που ανήκουν στο είδος *S. hemitoechus* και η μόνη διαφορά που παρατηρείται είναι στο μέγεθος του δοντιού.

Βραχίονας

Η κάτω επίφυση του βραχίονα του *S. jeanvireti* σε σύγκριση με το APL-408 είναι πιο συμπαγής και εύρωστη. Τα χείλη της τροχιλίας του σε εμπρόσθια όψη, είναι πιο ψηλά σε ύψος και ειδικά το εσωτερικό, του οποίου η απόσταση μέχρι την αύλακα είναι πολύ μικρότερη και με μεγαλύτερη κλίση. Και το εξωτερικό είναι πιο ψηλό με μικρότερη όμως

κλίση προς την αύλακα η οποία είναι πιο βαθιά στο δείγμα APL-408. Η αύλακα διατρέχει σχεδόν κάθετα τον επιμήκη άξονα της άρθρωσης στο *S. jeanvireti* ενώ στο δείγ μα παρουσιάζει κλίση προς το εξωτερικό χείλος. Η απόσταση από χείλος σε χείλος είναι μικρότερη απ ' ότι στο δείγμα. Ο εξωτερικός επικόνδυλος στο *S. jeanvireti* είναι υποπλασμένος, λεπτός πάνω και παχαίνει προς την βάση της άρθρωσης ενώ στο μελετούμενο δείγμα είναι παραλληλόγραμμος. Σε σύγκριση με το *S. etruscus* παρουσιάζει πιο όμοια εικόνα. Η αναλογία των διαστάσεων των χειλών είναι παρόμοια όμως η σύνδεση του εσωτερικού με την αύλακα παρουσιάζει κυρτότητα ενώ στο δείγμα είναι κοίλο. Όμοια και στα δύο, είναι και η αύλακα καθώς και η κλίση με την οποία διατρέχει την άρθρωση. Ο εξωτερικός επικόνδυλος στο *S. etruscus* μοιάζει με του *S. jeanvireti* αλλά είναι πιο μικρός. Η κάτω άρθρωση του *S. hemitoechus* παρουσιάζει αρκετά κοινά στοιχεία με το δείγμα όπως την λοξή αύλακα, μεγάλη απόσταση μεταξύ των χειλών της τροχιλίας και μικρή κλίση μεταξύ του εσωτερικού χείλους και της αύλακας. Το τμήμα όμως αυτό είναι επίπεδο στο *S. hemitoechus* σε αντίθεση με το δείγμα APL-408 όπου είναι κοίλο. Επίσης η διαφορά ύψους μεταξύ των χειλών της τροχιλίας είναι μικρότερη στο *S. hemitoechus* απ' ότι στο δείγμα. Ο εξωτερικός επικόνδυλός του είναι κωνικού σχήματος και εκτείνεται έντονα προς τα έξω. Με το *S. hundsheimensis* φέρει πολλές ομ οιότητες. Τα δύο χείλη της τροχιλίας παρουσιάζουν ίδιες αναλογίες μεγέθους και οι κλίσεις προς την αύλακα είναι αρκετά πανομοιότυπες. Το σχήμα του εξωτερικού επικονδύλου είναι και στα δύο τετράγωνο παραλληλόγραμμο με το εξωτερικό του άκρο παράλληλο προς το εξωτερικό χείλος. Οι διαστάσεις της κάτω επίφυσης του *S. kirchbergensis* είναι πολύ μεγαλύτερες σε σύγκριση με το δείγμα. Ο εξωτερικός του επικόνδυλος είναι πολύ πιο ογκώδης και αναπτύσσεται έντονα προς τα έξω κάτι που στο δείγμα δεν συμβαίνει. Ο επιμήκης άξονας της τροχιλίας είναι σχεδόν κάθετος με τον άξονα του οστού στο *S. kirchbergensis* ενώ στο δείγμα APL-408 οι άξονες αυτοί έχουν μικρότερη κλίση. Η αύλακα στο δείγμα APL-408 είναι πιο βαθιά σε σχέση με του *S. kirchbergensis*. Με βάση την παραπάνω ποιοτική σύγκριση, ο βραχίονας του δείγματος φαίνεται να μοιάζει περισσότερο με τα *S. etruscus* και *S. hundsheimensis*.

Στο παρακάτω διάγραμμα, (Διάγραμμα 1), φαίνεται ότι συνολικά το δείγμα είναι πολύ κοντά από άποψη μεγέθους και αναλογιών με τις μέγιστες τιμές του *S. etruscus*. Το επόμενο πιο κοντινό είδος είναι το *S. hemitoechus* στην εγκάρσια διάμετρο αλλά αρκ ετά μεγαλύτερο. Τα παραπάνω δεδομένα δεν δίνουν ξεκάθαρη εικόνα για την κατάταξη του δείγματος.

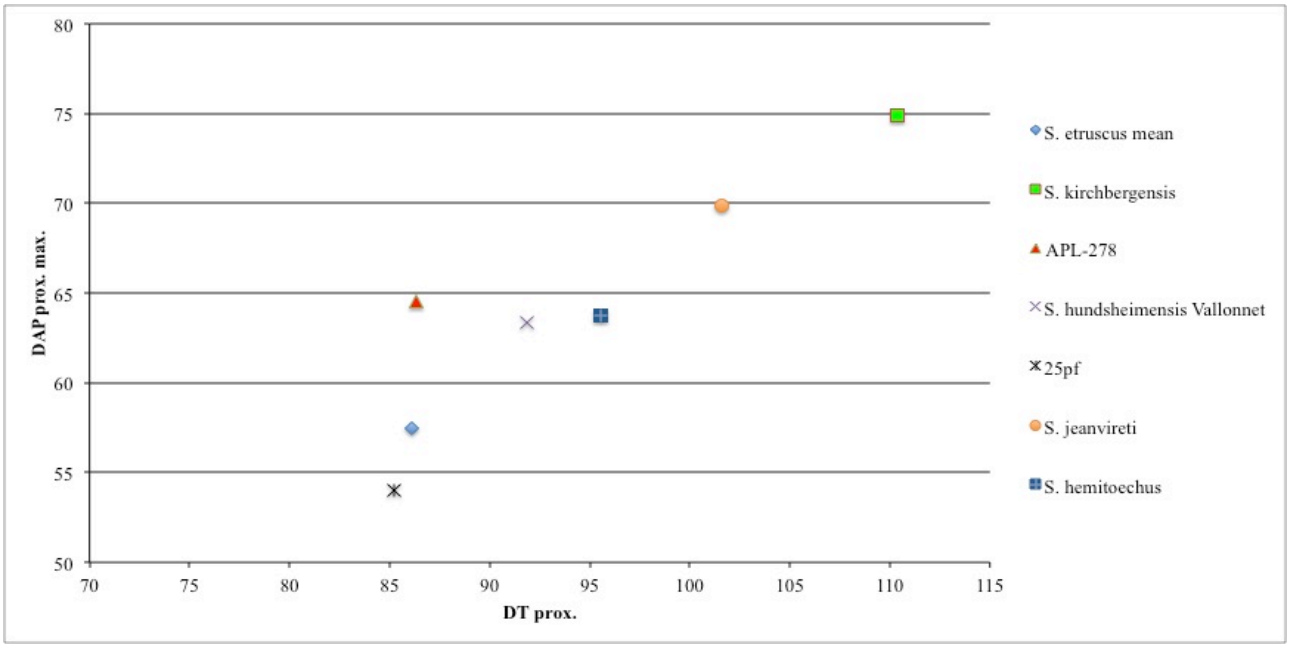


Διάγραμμα 1. Διάγραμμα διασποράς βραχίονα. APL-408=το δείγμα από την Νέα Απολλωνία, *S. etruscus* mean, *S. kirchbergensis*, *S. hemitoechus*, *S. jeanvireti* = μέσες τιμές είδους κατά Guerin (1980), *S. hundsheimensis* Vallonnet= μέσες τιμές είδους από την θέση Vallonnet, *S. etruscus* min και *S. etruscus* max= ελάχιστες και μέγιστες τιμές είδους κατά Guerin (1980).

Κερκίδα

Η άνω άρθρωση της κερκίδας του *S. jeanvireti* παρουσιάζει, από άνω όψη , τις δύο αρθρωτικές της επιφάνειες με σχεδόν παρόμοιο μέγεθος καθώς και σχήμα κάτι που την διαφοροποιεί από το δείγμα APL-278, στο οποίο η εξωτερική αρθρωτική επιφάνεια είναι μικρότερη και διαφορετικού σχήματος από την εσωτερική. Στο δείγμα APL-278 η εξωτερική είναι πιο επιμήκης και ο διαχωρισμός της από την εσωτερική δεν δημιουργεί τόσο έντονη αυλάκωση όσο στο *S. jeanvireti*. Επίσης η εσωτερική αρθρωτική επιφάνεια στο *S. jeanvireti* φέρει ακραία προεξοχή στο ύψος του κέντρου της, που στο δείγμα APL-278 δίνει πιο τραβηγμένη εικόνα προς τα εσωτερικά. Η άνω άρθρωση της κερκίδας του *S. etruscus* φέρει αρκετές ομοιότητες με το δείγμα APL-278 στο μέγεθος και το σχήμα των δύο αρθρωτικών επιφανειών. Όμως στην εσωτερική αρθρωτική επιφάνεια του *S. etruscus* η προεξοχή της άκρης απουσιάζει σχεδόν τελείως. Η άνω άκρη, σε άνω όψη έχει διαφορετικό σχήμα με την αύλακα να μην είναι τόσο βαθιά όσο στο δείγμα. Στο *S. kirchbergensis* οι δύο

αρθρωτικές επιφάνειες είναι πολύ άνισες σε μέγεθος με την εσωτερική να είναι κατά πολύ μεγαλύτερη από την εξωτερική, γεγονός που την διαφοροποιεί από το δείγμα APL-278. Επίσης η εξωτερική επιφάνεια, από άνω όψη, παρουσιάζει κλίση προς τα πάνω σε σχέση με την εσωτερική, κάτι που στο δείγμα υπάρχει σε πολύ μικρότερο βαθμό. Η συνολική εικόνα της άρθρωσης είναι πιο εύρωστη σε σύγκριση με το δείγμα. Η εσωτερική αρθρωτική επιφάνεια στο *S. hemitoechus* μοιάζει αρκετά με του δείγματος APL-278 με την κύρια διαφορά να είναι ότι δεν φέρει την παραπάνω αναφερθείσα προεξοχή στο πάνω άκρο της άρθρωσης. Η εξωτερική όμως διαφοροποιείται σημαντικά καθώς το σχήμα της είναι διαφορετικό ειδικά στο έξω άκρο όπου σχηματίζει εικόνα ράμφους. Επίσης, σε σχέση με την εσωτερική αρθρωτική επιφάνεια, η εξωτερική κλίνει με μικρή γωνία προς τα κάτω. Κατά αυτόν τον τρόπο απουσιάζει τελείως η αυλάκωση μεταξύ των δύο επιφανειών που είναι έντονη στο δείγμα APL-278. Στο *S. hundsheimensis* οι δύο αρθρωτικές επιφάνειες παρουσιάζουν σχεδόν κυκλικό σχήμα, διαφοροποιώντας την άρθρωση σε σχέση με το δείγμα APL-278. Το άνω τμήμα της εξωτερικής επιφάνειας έχει διαφορετικό σχήμα απ' ότι στο δείγμα και ολόκληρη η επιφάνεια είναι πιο επιμηκυμένη προς τα έξω. Μεταξύ των δύο αρθρωτικών επιφανειών στο άνω άκρο της άρθρωσης δεν δημιουργείται αύλακα στην ράχη σε άνω όψη, ενώ απουσιάζει και οποιαδήποτε προεξοχή στο άνω άκρο της εσωτερικής επιφάνειας. Παρακάτω δίνεται διάγραμμα διασποράς (Διάγραμμα 2) όπου φαίνεται ότι το



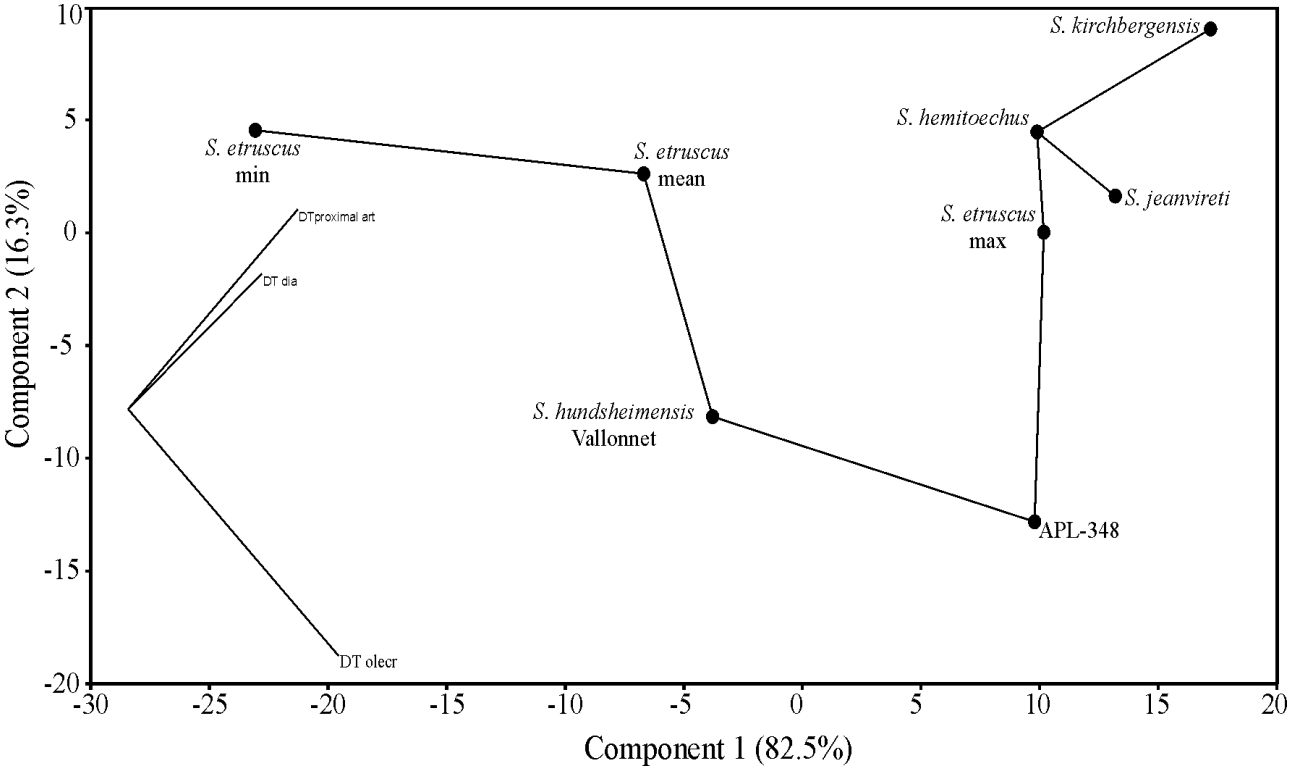
Διάγραμμα 2. Διάγραμμα διασποράς κερκίδας. APL-278=το δείγμα από την Νέα Απολλωνία, *S. etruscus* mean, *S. kirchbergensis*, *S. hemitoechus*, *S. jeanvireti* = μέσες τιμές είδους κατά Guerin (1980), *S. hundsheimensis* Vallonnet= μέσες τιμές είδους από την θέση Vallonnet, 25Pf= δείγμα από την θέση Pietrafitta *S. hundsheimensis*.

δείγμα APL-278 στην εγκάρσια διάμετρο είναι κοντά με τις μέσες τιμές του *S. etruscus* και του δείγματος 25Pf που έχει αναγνωριστεί ως *S. hundsheimensis*. Στον εμπρόσθιο-οπίσθιο άξονα βρίσκεται κοντά με τις μέσες τιμές του *S. hundsheimensis* από την θέση Vallonnet και στις μέσες τιμές του *S. hemitoechus*. Με βάση την μορφολογική, ποιοτική, και ποσοτική σύγκριση το δείγμα φαίνεται να ανήκει στο είδος *S. etruscus* καθώς με το *S. hemitoechus* φέρει λίγες ομοιότητες σε μορφολογικό επίπεδο.

Ωλένη

Από πλευρική όψη η άνω άρθρωση της ωλένης στο *S. etruscus* παρουσιάζει αρκετές διαφορές σε σύγκριση με το δείγμα APL-348. Η μηνοειδής εντομή στο δείγμα είναι πιο βαθιά και κοίλη απ' ότι στο *S. etruscus* και αναπτύσσεται παράλληλα με τον επιμήκη άξονα του οστού σε αντίθεση με το *S. etruscus* όπου παρουσιάζει ελαφριά κλίση προς τα κάτω. Κατά συνέπεια, το ράμφος του ωλέκρανου διαμορφώνεται κοίλα, προεξέχει έντονα και στρέφεται στην άκρη του ελαφρώς προς τα κάτω, κάτι το οποίο δεν παρατηρείται στο δείγμα APL-348. Η κορωνοειδής απόφυση στο *S. etruscus* είναι υποπλασμένη και προεξέχει ελάχιστα από το σώμα του οστού ενώ στο δείγμα APL-348 είναι έντονα διαμορφωμένη και προεξέχει. Στο *S. jeanvireti* ολόκληρη η άνω άρθρωση είναι κεκλιμένη σε σχέση με τον επιμήκη άξονα της διάφυσης γεγονός που το διαφοροποιεί από το δείγμα APL-348 στο οποίο η άνω άρθρωση σχεδόν ευθυγραμμίζεται με τον άξονα της διάφυσης. Η μηνοειδής εντομή είναι πολύ πιο ρηχή και κοντή κατά τον επιμήκη άξονα στο *S. jeanvireti* σε σύγκριση με το δείγμα. Και τα δυο παρουσιάζουν ομοιότητα στο ράμφος του ωλέκρανου το οποίο και στα δυο προεξέχει σχεδόν κάθετα από το σώμα του οστού. Οι περισσότερες ίσως ομοιότητες εντοπίζονται με το *S. hundsheimensis*. Το ράμφος του ωλέκρανου είναι παρόμοιου σχήματος και μεγέθους αναλογικά με το υπόλοιπο οστό. Το βάθος και ο προσανατολισμός της μηνοειδούς εντομής παρουσιάζουν και αυτά ομοιότητες. Από την εξωτερική όψη όμως το δείγμα παρουσιάζεται πιο φαρδύ στο ύψος της μηνοειδούς εντομής. Παρακάτω δίνεται διάγραμμα (Διάγραμμα 3), ανάλυσης κυρίων συνιστωσών (PCA), στο οποίο η ανάλυση έδειξε ότι οι δύο κύριες συνιστώσες εκφράζουν το 98.8% της διασποράς των ευρημάτων. Πρώτα καθορίστηκε ότι δεν μπορεί να απορριφθεί η αρχική υπόθεση για πολυμεταβλητή κανονική κατανομή έχοντας ορίσει ως επίπεδο σημαντικότητας α =0.05 ή 5%. Επίσης ο αριθμός των δειγμάτων είναι παραπάνω από

διπλάσιος των μετρήσεων. Σ την προκειμένη περίπτωση ρ(norm)= 0.34 με βάση υπολογισμούς που διεξήχθησαν στο πρόγραμμα Past.



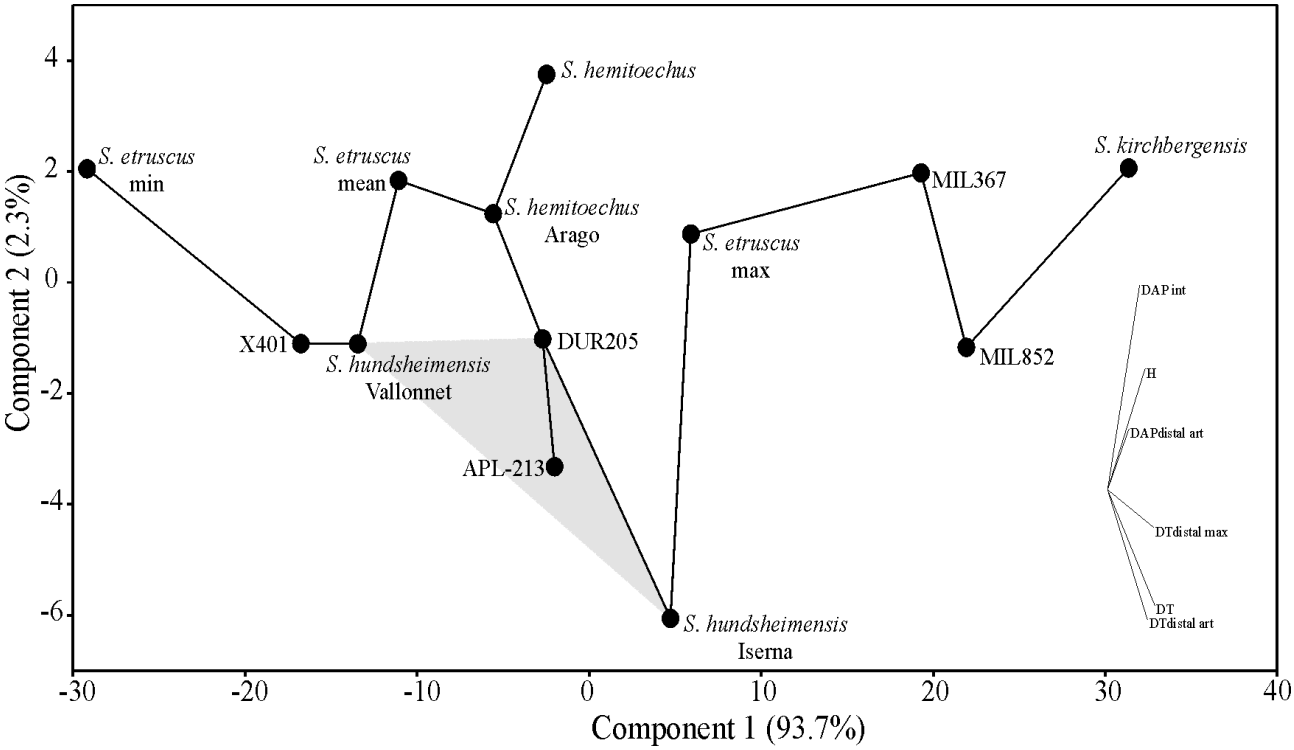
Διάγραμμα 3. Διάγραμμα κυρίων συνιστωσών (PCA), της ωλένης. APL-348=το δείγμα από την Νέα Απολλωνία, *S. hundsheimensis* Vallonnet= μέσες τιμές είδους από την θέση Vallonnet, *S. etruscus* mean, *S. kirchbergensis*, *S. hemitoechus*, *S. jeanvireti* = μέσες τιμές είδους κατά Guerin (1980), *S. etruscus* min και *S. etruscus* max= ελάχιστες και μέγιστες τιμές είδους κατά Guerin (1980).

Στην πρώτη συνιστώσα (οριζόντιος άξονας) όλες οι μετρήσεις έχουν θετική επίδραση με μεγαλύτερη την εγκάρσια διάμετρο του ωλέκρανου ενώ στην δεύτερη (κατακόρυφος άξονας) μόνο η εγκάρσια διάμετρος του ωλέκρανου (πλάτος ωλέκρανου) έχει αρνητική επίδραση η οποία είναι και η μεγαλύτερη. Έτσι ο οριζόντιος άξονας παίρνει μεγαλύτερες τιμές για δείγματα μεγαλύτερου μεγέθους γι' αυτό και τα *S. kirchbergensis*, *S. hemitoechus*, και *S. jeanvireti* βρίσκονται πιο δεξιά από το *S. etruscus* στο διάγραμμα. Το δείγμα APL-348 μοιάζει να τοποθετείται προς το μέρος των μεγαλύτερων, διαφοροποιείται όμως από τα υπόλοιπα λόγω του μεγάλου πλάτους ωλέκρανου. Με βάση το minimum span tree που έχει σχεδιαστεί, το δείγμα βρίσκεται εγγύτερα στην μέγιστη τιμή του *S. etruscus* και στην μέση τιμή του *S. hundsheimensis* από την θέση Vallonnet. Από την εικόνα αυτή φαίνεται ότι το δείγμα εμφανίζει μεγαλύτερη ομοιότητα με το *S. hundsheimensis* αν και δεν είναι γνωστή η τιμή του πλάτους του ωλέκρανού του.

Αστράγαλος

Ο αστράγαλος του *S. jeanvireti* φέρει πολλές ομοιότητες με το δείγμα APL-213. Η αναλογία του μεγέθους καθώς και το σχήμα των χειλών, εσωτερικού και εξωτερικού, είναι παρόμοια. Παρόμοιο και στα δύο είναι και το βάθος της αύλακας που διατρέχει και στις δυο περιπτώσεις το οστό. Οι διαφορές εντοπίζονται κυρίως στο σώμα όπου από εμπρόσθια όψη το δείγμα εμφανίζει πιο κυματοειδή εικόνα ενώ στο *S. jeanvireti* η μεγάλη κάτω αρθρωτική επιφάνεια εκτείνεται προς τα εμπρός. Άλλη μια διαφορά είναι η έντονη προεξοχή που φαίνεται από εμπρόσθια όψη στο σώμα κάτω από το εσωτερικό χείλος, στο *S. jeanvireti*, που στο δείγμα δεν είναι τόσο ανεπτυγμένη. Το *S. etruscus* παρουσιάζει αρκετές διαφορές. Η αύλακα είναι πιο ρηχή και πλατιά, με πιο απότομη ένωση με το εσωτερικό χείλος το οποίο είναι αρκετά πιο λεπτό απ' ότι του δείγματος. Ο αυχένας απουσιάζει σχεδόν τελείως στο *S. etruscus* σε αντίθεση με το δείγμα. Από την κάτω όψη το *S. etruscus* διαφοροποιείται πολύ από το δείγμα καθώς οι δύο αρθρωτικές επιφάνειες έχουν διαφορετικό σχήμα και αναλογία μεγέθους. Ο αστράγαλος του *S. kirchbergensis* είναι μεγαλύτερου μεγέθους, και σε αναλογίες και απόλυτα. Το σχήμα του εσωτερικού χείλους είναι αρκετά διαφορετικό απ' ότι στο δείγμα APL-213 καθώς είναι ελαφρώς κοίλο προς την μεριά της αύλακας και συνδέεται μ' αυτήν με μεγαλύτερη κλίση. Από την κάτω όψη οι αρθρωτικές επιφάνειες έχουν σχεδόν οβάλ σχήμα κάτι που δεν συμβαίνει στο δείγμα APL-213. Το *S. hemitoechus* έχει και αυτό αρκετές διαφορές. Η αύλακα είναι πιο πλατιά, με σχήμα σέλας, και τα χείλη συνδέονται μ' αυτήν με μεγαλύτερες κλίσεις απ' ότι στο δείγμα APL-213. Από εμπρόσθια όψη παρουσιάζει πιο τετράγωνο σχήμα, ενώ πιο παραλληλόγραμμο στο δείγμα APL-213. Σε κάτω όψη η μεγάλη αρθρωτική επιφάνεια παρουσιάζει σχήμα τραπεζίου κάτι που στο δείγμα APL-213 είναι πιο τετράγωνο. Τις περισσότερες ομοιότητες παρουσιάζει το δείγμα με το *S. hundsheimensis*. Οι αναλογίες ύψους των χειλών, οι κλίσεις τους προς την αύλακα, το σχήμα και το βάθος της αύλακας καθώς και το κυματοειδές περίγραμμα του σώματος από εμπρόσθια όψη είναι πανομοιότυπα. Από την πλευρική-εξωτερική όψη το εξωτερικό χείλος και των δύο παρουσιάζει την ίδια εικόνα η μισελήνου και ο αυχένας και στα δύο παρουσιάζει σχήμα κλεψύδρας. Παρακάτω δίνονται δύο διαγράμματα, Διάγραμμα 4, ανάλυσης κυρίων συνιστωσών (PCA), και Διάγραμμα 5, λογαριθμικό διάγραμμα (Simpson). Στο διάγραμμα 6, η ανάλυση έδειξε ότι οι δύο κύριες συνιστώσες εκφράζουν το 96% της διασποράς των ευρημάτων. Πρώτα καθορίστηκε ότι δεν μπορεί να απορριφθεί η

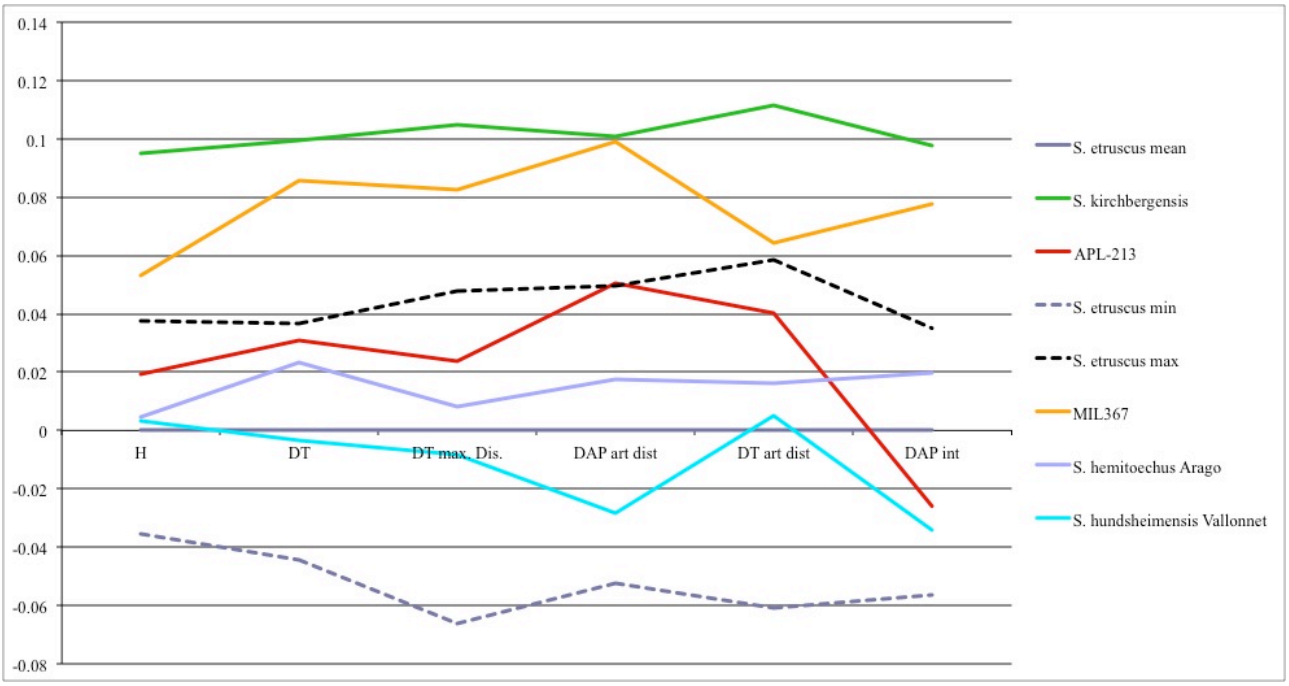
αρχική υπόθεση για πολυμεταβλητή κανονική κατανομή έχοντας ορίσει ως επίπεδο σημαντικότητας α =0.05 ή 5%. Επίσης ο αριθμός των δειγμάτων είναι παραπάνω από διπλάσιος των μετρήσεων. Στην προκειμένη περίπτωση ρ(norm)= 0.88 με βάση υπολογισμούς που διεξήχθησαν στο πρόγραμμα Past.



Διάγραμμα 4. Διάγραμμα κυρίων συνιστωσών (PCA), του αστραγάλου. APL-213=το δείγμα από την Νέα Απολλωνία, *S. hundsheimensis* Vallonnet= μέσες τιμές είδους από την θέση Vallonnet, *S. etruscus* mean, *S. kirchbergensis*, *S. hemitoechus*= μέσες τιμές είδους κατά Guerin (1980), *S. etruscus* min και *S. etruscus* max= ελάχιστες και μέγιστες τιμές είδους κατά Guerin (1980), *S. hundsheimensis* Iserna = μέσες τιμές είδους από την θέση Iserna, *S. hemitoechus* Arago= μέσες τιμές είδους από την θέση Arago, MIL367 και MIL852= δύο δείγματα από την θέση Μιλιά είδους *S. jeanvireti,* DUR205= δείγμα από την θέση Durtfort *S. hundsheimensis*, X401= δείγμα από την θέση Atapuerta *S. hemitoechus*.

Στην πρώτη συνιστώσα (οριζόντιος άξονας) όλες οι μετρήσεις έχουν θετική επίδραση ενώ στην δεύτερη (κατακόρυφος άξονας) οι εγκάρσιες διάμετροι (DT) έχουν αρνητική επίδραση. Στο διάγραμμα διασποράς η τοποθέτηση δειγμάτων προς τα δεξιότερα στον οριζόντιο άξονα δείχνει αύξηση μεγέθους. Στον κατακόρυφο άξονα θετική επιρροή έχουν η εμπρόσθιο-οπίσθια διάμετρος (DAP) και το ύψος (H) και αρνητική οι μετρήσεις πλάτους (DT) με αποτέλεσμα τα σχετικά πιο πλατιά δείγματα να τοποθετούνται χαμηλότερα στο διάγραμμα. Έτσι, το *S. etruscus* και το *S. hemitoechus* εμφανίζονται να καλύπτουν περίπου

την ίδια περιοχή στο διάγραμμα. Τα *S. kirchbergensis* και *S. jeanvireti* είναι μεγαλύτερα και βρίσκονται στο δεξί τμήμα του διαγράμματος ενώ το *S. hundsheimensis* διαφοροποιείται από τα πρώτα λόγο του μεγαλύτερου πλάτους και από τα δεύτερα λόγο του μικρότερου μεγέθους του. Το δείγμα APL-213 πέφτει στην περιοχή του *S. hundsheimensis*. Τέλος, έχει σχεδιαστεί πάνω στο διάγραμμα το minimum span tree που συνδέει κάθε δείγμα με το πιο όμοιό του . Το δείγμα APL-213 συνδέεται με το DUR205 ο οποίο αναφέρεται ως *S. hundsheimensis* (Lacombat 2005). Η μέση τιμή του *S. hundsheimensis* από την θέση Iserna συνδέεται με το *S. etruscus* max που δείχνει και το μεγαλύτερο μέγεθός του. Στο διάγραμμα 6 φαίνεται ότι το δείγμα APL-213 βρίσκεται κοντά στις μέγιστες τιμές του *S. etruscus* και μοιάζει στις αναλογίες με το *S. hemitoechus* από την θέση Arago εκτός από την εσωτερική εμπρόσθιο-οπίσθια διάμετρο. Στην διάμετρο της άρθρωσης και την εμπρόσθιο-οπίσθια διάμετρο φέρει ομοιότητες αναλογίας με το *S. hundsheimensis* από την θέση Vallonnet.

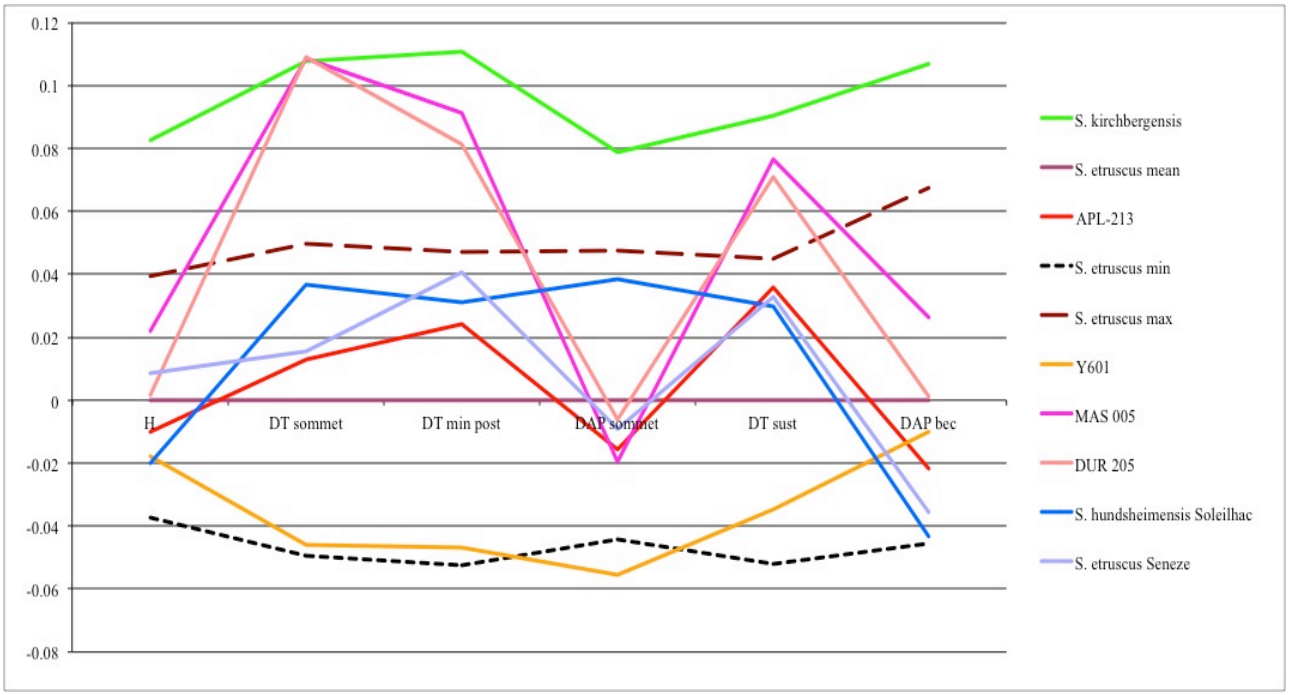


Διάγραμμα 5. Λογαριθμικό διάγραμμα Simpson του αστραγάλου. APL-213=το δείγμα από την Νέα Απολλωνία, *S. etruscus* mean, *S. kirchbergensis*= μέσες τιμές είδους κατά Guerin (1980), *S. etruscus* min και *S. etruscus* max= ελάχιστες και μέγιστες τιμές είδους κατά Guerin (1980), *S. hundsheimensis* Vallonnet= μέσες τιμές είδους από την θέση Vallonnet, *S. hemitoechus* Arago= μέσες τιμές είδους από την θέση Arago, MIL367= δείγμα από την θέση Μιλιά είδους *S. jeanvireti*.

Πτέρνα

Η πτέρνα του *S. etruscus* παρουσιάζει κάποιες διαφορές σε σχέση με το δείγμα. Το υπέρεισμά της είναι πιο αποστρογγυλεμένο και πιο εύρωστο σε οπίσθια όψη, απ' ότι του

δείγματος APL-213. Στην κορυφή του οστού το δείγμα φέρει σαφές ανεπτυγμένο χείλος που προεξέχει πλευρικά από τον άξονα του οστού, κάτι που δεν παρατηρείται στο *S. etruscus*. Σε σχέση με τον αστράγαλο του *S. jeanvireti* παρατηρούνται πολλές διαφορές. Η κορυφή της πτέρνας του έχει σχήμα βολβού και το οπίσθιο χείλος λεπταίνει πολύ στο μέσο του κάτι το οποίο δεν συμβαίνει στο δείγμα APL-213 όπου το οπίσθιο χείλος έχει ίδιο πλάτος με την κορυφή. Το υπέρεισμά του έχει διαφορετικό, παραλληλόγραμμο, σχήμα και εκτείνεται περισσότερο πλευρικά απ' ότι στο δείγμα APL-213 του οποίου το υπέρεισμα έχει οβάλ σχήμα. Επίσης στο δείγμα APL-213 είναι πιο ανεπτυγμένη η αρθρωτική επιφάνεια για το κυβοειδές οστό. Η πτέρνα του *S. kirchbergensis* είναι αρκετά μεγαλύτερη σε σύγκριση με το μελετούμενο δείγμα. Το οπίσθιο χείλος λεπταίνει στο μέσο της, το υπέρεισμα τοποθετείται πιο ψηλά στον άξονα του οστού και είναι πιο πλατύ σε σχέση με το δείγμα. Με την πτέρνα του *S. hemitoechus* το δείγμα φέρει αρκετές ομοιότητες. Το σχήμα της κορυφής είναι όμοιο καθώς και το σχήμα και η ανάπτυξη του υπερείσματος. Στο *S. hemitoechus* όμως, απουσιάζει η προεξοχή στην κορυφή και το οπίσθιο χείλος του λεπταίνει κοντά στην βάση δίνοντας την εικόνα ανάποδου κώνου. Η αρθρωτική επιφάνεια για το κυβοειδές μοιάζει αρκετά και στα δύο. Τις περισσότερες ομοιότητες παρουσιάζει το APL-213 με το *S. hundsheimensis*. Η κορυφή της πτέρνας φέρει την προεξοχή που υπάρχει και στο δείγμα APL-213 σε οπίσθια όψη, η οποία αναπτύσσεται και στα δύο με τον ίδιο τρόπο και στον πλευρικό άξονα του οστού. Το υπέρεισμα αναπτύσσεται με τον ίδιο σχεδόν τρόπο και παρουσιάζει παρόμοιο σχήμα. Η αρθρωτική επιφάνεια για το κυβοειδές είναι ελαφρώς μεγαλύτερη στο δείγμα της Απολλώνιας. Παρακάτω δίνεται λογαριθμικό διάγραμμα (Διάγραμμα 6) όπου ως αναφορά, τιμή 0, τέθηκε η μέση τιμή του *S. etruscus* κατά Guerin (1980), και φαίνεται ότι το δείγμα κινείται μέσα στο εύρος των μέγιστων και ελάχιστων τιμών του *S. etruscus*. Το *S. kirchbergensis* όπως ήταν αναμενόμενο φέρει τις μεγαλύτερες αναλογίες μεγέθους και γιαυτό βρίσκεται ψηλότερα στο διάγραμμα. Στις περισσότερες μετρήσεις οι μέσες τιμές του *S. hemitoechus* είναι και αυτές ψηλότερα στο διάγραμμα αλλά εδώ υπάρχει και διαφορά στο σχήμα της καμπύλης που υποδηλώνει διαφορετικές αναλογίες μεγέθους. Από την καμπύλη, το δείγμα βρίσκεται πολύ κοντά σε μέγεθος και



Διάγραμμα 6. Λογαριθμικό διάγραμμα Simpson, της πτέρνας. APL-213=το δείγμα από την Νέα Απολλωνία, *S. etruscus* mean, *S. kirchbergensis*= μέσες τιμές είδους κατά Guerin (1980), *S. etruscus* min και *S. etruscus* max= ελάχιστες και μέγιστες τιμές είδους κατά Guerin (1980), *S. hundsheimensis* Soleilhac = μέσες τιμές είδους από την θέση Soleilhac, *S. etruscus* Seneze= μέσες τιμές του είδους από την θέση Seneze, Y601= δείγμα από την θέση Atapuerta *S. hemitoechus*, MAS 005= δείγμα από την θέση Mars *S. hemitoechus*, DUR 205=δείγμα από την θέση Durtfort *S. hundsheimensis*

αναλογίες με το *S. etruscus* από την θέση Seneze. Στις τρεις εγκάρσιες μετρήσεις, το δείγμα παρουσιάζει ομοιότητες μεγέθους αλλά και αναλογιών με το *S. hundsheimensis*. Τελικά εδώ δεν είναι τόσο ξεκάθαρη η εικόνα για την πτέρνα, όσο για την ωλένη, αλλά από τον συνδυασμό της ποιοτικής και ποσοτικής σύγκρισης το δείγμα φαίνεται να ανήκει στο *S. hundsheimensis*.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Μελετήθηκαν τα πέντε δείγματα από το μετακρανιακό σκελετό και το ένα γαλακτικό δόντι της άνω γνάθου από την θέση APL-1, τα οποία φαίνεται ότι ανήκουν σε ένα είδος. Δυστυχώς το γαλακτικό δόντι δεν μπορεί να βοηθήσει στην συστηματική κατάταξη του είδους στην παρούσα εργασία λόγω της ομοιότητας που παρουσιάζουν, όπως φαίνεται και από τις περιγραφές του Guerin (1980), τα γαλακτικά δόντια των περισσότερων ειδών του γένους *Stephanorphinus*. Από την μορφολογική (ποιοτική) και μετρική (ποσοτική) σύγκριση με δι - και πολυ - παραγοντική ανάλυση , ο ρινόκερος της Νέας Απολλωνίας διαφοροποιείται από τα *S. kirchbergensis*, *S. jeanvireti* και το *S. hemitoechus*. Από τα δύο πρώτα δι αφοροποιείται κυρίως εξαιτίας του μικρότερου μεγέθους του, ενώ από το *S. hemitoechus*, που είναι μεγαλύτερο αλλά εγγύτερα σε μέγεθος, διαφοροποιείται και μορφολογικά (πχ αστράγαλος). Από την άλλη, υπάρχει σημαντική ομοιότητα του ρινόκερου της Νέας Απολλωνίας με τα *S. etruscus* και *S. hundsheimensis*. Τα αποτελέσματα των αναλύσεων και των συγκρίσεων είναι σχετικά μεικτά. Στα δείγματα όπου η εικόνα είναι ασαφής, παρατηρείται ότι τα ευρήματα της Νέας Απολλωνίας βρίσκονται κοντά στις μέγιστες τιμές του *S. etruscus*. Αυτό θα μπορούσε να ερμηνευτεί με την παραδοχή ότι πρόκειται για ακραίες τιμές του *S. etruscus*. Όμως το γεγονός ότι στο σύνολό τους τα δείγματα είναι μεγαλύτερα από τις μέσες τιμές του είδους αυτού, καθιστά πιθανότερο να πρόκειται για έναν μεγαλύτερου μεγέθους ρινόκερο. Επιπλέον, υπάρχουν λεπτομέρειες, «κλειδιά», τα οποία δίνουν ξεκάθαρη εικόνα για την ταξινόμηση του ρινόκερου της Νέας Απολλωνίας. Χαρακτηριστικότερο παράδειγμα αποτελεί ο αστράγαλος του οποίου η πολυμεταβλητή ανάλυση καθώς και η μορφολογική σύγκριση τον τοποθετεί ξεκάθαρα στο είδος *S. hundsheimensis*.

Ο προσδιορισμός του *S.* cf. *hundsheimensis* στην Νέα Απολλωνία, συμφωνεί με τη χρονική εξάπλωση του είδους, από το Κάτω Πλειστόκαινο μέχρι τα 0.6 Ma, εφόσον η ηλικία της συνοδού πανίδας έχει καθοριστεί ως Επιβιλλαφράγκια. Παρότι το *S. etruscus* και *S. hundsheimensis* συνυπήρξαν χρονικά και γεωγραφικά στην Ευρώπη, στην Ελλάδα έχει αναφερθεί μόνο το *S. etruscus* σε διάφορες θέσεις όπως Σέσκλο, Τουρκοβούνια, Ψυχικό, Κρήμνη, Λίβακος (Symeonidis et al. 2006). Επομένως, πρόκειται για την πρώτη αναφορά του *S. hundsheimensis* στην Ελλάδα και πιθανόν την νοτιότερη εμφάνισή του.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ballatore, M., & Breda, M. (2013). Stephanorhinus hundsheimensis (Rhinocerontidae, Mammalia) teeth from the early Middle Pleistocene of Isernia La Pineta (Molise, Italy) and comparison with coeval British material. *Quaternary International, 302*, 169-183. doi: 10.1016/j.quaint.2013.02.002

Billia, E. M. E. (2008). Revision of the fossil material attributed to Stephanorhinus kirchbergensis (Jäger 1839) (Mammalia, Rhinocerotidae) preserved in the museum collections of the Russian Federation. *Quaternary International, 179*(1), 25-37. doi: 10.1016/j.quaint.2007.09.034

Cerdeño, E. (1998). Diversity and evolutionary trends of the Family Rhinocerotidae (Perissodactyla). *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 141*(1), 13-34.

Fortelius, M., Mazza, P., & Sala, B. (1993). Stephanorhinus (Mammalia: Rhinocerotidae) of the western European Pleistocene, with a revision of S. etruscus (Falconer, 1868). *Palaeontographia Italica, 80*, 63-155.

Giaourtsakis, I. (2003). Late Neogene Rhinocerotidae of Greece: distribution, diversity and stratigraphical range. *Deinsea, 10*, 235-253.

Groves, C. (1983). Phylogeny of the living species of rhinoceros. *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research, 21*(4), 293-313.

Guérin, C. (1980). *Les rhinocéros (Mammalia, Perissodactyla) du Miocène terminal au Pléistocène supérieur en Europe occidentale: comparaison avec les espèces actuelles*: Département des sciences de la terre, Université Claude-Bernard.

Guérin, C. (1982). Les Rhinocerotidae (Mammalia, Perissodactyla) du miocene terminal au pleistocene superieur d'Europe occidentale compares aux especes actuelles: tendences evolutives et relations phylogenetiques. *Geobios, 15*, 599-605.

Guérin, C., & Tsoukala, E. (2013). The Tapiridae, Rhinocerotidae and Suidae (Mammalia) of the Early Villafranchian site of Milia (Grevena, Macedonia, Greece). *Geodiversitas, 35*(2), 447-489. doi: 10.5252/g2013n2a7

Kahlke, H. (2001). Die Rhinocerotiden-Reste aus dem Unterpleistozän von Untermaßfeld. *Das Pleistozän von Untermassfeld bei Meiningen (Thüringen), 2*, 501-555.

Kahlke, R.-D., & Kaiser, T. M. (2011). Generalism as a subsistence strategy: advantages

and limitations of the highly flexible feeding traits of Pleistocene Stephanorhinus hundsheimensis (Rhinocerotidae, Mammalia). *Quaternary Science Reviews, 30*(17-18), 2250-2261. doi: 10.1016/j.quascirev.2009.12.012

Koufos, G. D. (2001). The Villafranchian mammalian faunas and biochronology of Greece. *Bollettino della Societa Paleontologica Italiana, 40*(2), 217-223.

Koufos, G. D., Syrides, G. E., Kostopoulos, D. S., & Koliadimou, K. K. (1995). Preliminary results about thestratigraphy and the palaeoenvironment of Mygdonia Basin, Macedonia, Greece. *Geobios, 28*, 243-249.

Lacombat, F. (2005). *Les rhinocéros fossiles des sites préhistoriques de l'Europe méditerranéenne et du Massif Central: paléontologie et implications biochronologiques* (Vol. 1419): Archaeopress.

Lacombat, F. (2006). Pleistocene Rhinoceroses in Mediterranean Europe and in Massif Central (France). *Courier-Forschungsinstitut Senckenberg, 256*, 57.

Lacombat, F. (2007). Phylogeny of the genus Stephanorhinus in the Plio-Pleistocene of Europe. *Hallesches Jahrb. Geowiss., 23*, 63-64.

Lacombat, F. (2009). Biochronologie Et Grands Mammifères Au Pléistocène Moyen Et Supérieur En Europe Occidentale: L'apport Des Rhinocerotidae (Genre Stephanorhinus). *Quaternaire, 20*, 429-435.

Lacombat, F., & Mors, T. (2008). The northernmost occurrence of the rare Late Pliocene rhinoceros Stephanorhinus jeanvireti (Mammalia, Perissodactyla). *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie-Abhandlungen, 249*(2), 157-165.

Made, J. d. (2000). A preliminary note on the rhinos from Bilzingsleben. *PraebistoriaTburingica, 4*, 41-64.

Prothero, D. R., Guérin, C., & Manning, E. (1989). The History Of The Rhinocerotoidea. *The evolution of perissodactyls, 15*, 321.

Prothero, D. R., Manning, E., & Hanson, C. B. (1986). The phylogeny of the Rhinocerotoidea (Mammalia, Perissodactyla). *Zoological Journal of the Linnean Society, 87*(4), 341-366.

Psilovikos, A. (1977). Paleogeographic development of the basin and lake of Mygdonia (Lagada-Volvi area, Greece). *ThesisThessaloniki Univ.*, 1-158.

Symeonidis, N. K., Giaourtsakis, I. X., Seemann, R., & Giannopoulos, V. I. (2006). Aivaliki, a New Locality with Fossil Rhinoceroses near Alistrati (Serres, Greece).

Beitr. Paläont., 30, 437–451.

Κουφός, Γ. Δ. (2004). *Παλαιοντολογία Σπονδυλωτών*: Εκδόσεις "ΖΗΤΗ", Θεσσαλονίκη.

Μουντράκης, Δ. (1985). *Γεωλογία της Ελλάδας* : Εκδόσεις "University Studio Press", Θεσσαλονίκη.

Μουντράκης, Δ. (2010). *Γεωτεκτονική Εξέλιξη Του Ελληνικού Χώ ρου*: Εκδόσεις "University Studio Press", Θεσσαλονίκη.

Τσουκαλά, Ε. (1989). *Συμβολή στη μελέτη της παλαιοπανίδας των μεγάλων Σπονδυλωτών (Carnivora, Perissodactyla, Artiodactyla) του σπηλαίου των Πετραλώνων της Χαλκιδικής.* (Διδακτωρική Διατριβή), Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τμήμα Γεωλογίας. (Επετηρίδα παραρτ. 8)

Ηλεκτρονικές πηγές:

dskostopoulos.weebly.com

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Ο συγγραφέας θα ήθελε να ευχαριστήσει θερμά τα παρακάτω άτο μα για την πολύτι μη συμβολή και βοήθειά τους, χωρίς την οποία δεν θα ήταν δυνατή η συγγραφή της συγκεκριμένης εργασίας.

Κωστόπουλος Δημήτρης
Λαζαρίδης Γιώργος*
Κουφός Γιώργος
Κονιδάρης Γιώργος
Τσουκαλά Ευαγγελία
Τσιμούρα Μαρία
Λοΐζου Ευγενία
Μανιάκας Γιάννης
Καλογερόπουλος Ηρακλής

* Ο συγγραφέας θα ήθελε να απευθύνει ιδιαίτερες ευχαριστίες στον Γιώργο Λαζαρίδη για την πολύτιμη βοήθειά του στις πολυμεταβλιτές αναλύσεις (PCA) καθώς και για τις βιβλιογραφικές υποδείξεις του.